

J. LÅG

Undersøkelse av skogjorda i Agder
ved Landsskogtakseringens markarbeid
sommeren 1955

*Investigations on forest soils in Agder counties, Norway,
in connection with the field work of
the National Forest Survey*

I N N H O L D

Forord	5
I. Innledning	7
II. Undersøkelse over jorddybden	9
1. Oversikt over jorddybden på de takserte flatene	9
2. Forholdet mellom jorddybde og bonitet	12
3. Forholdet mellom jorddybde og vegetasjonstype	16
4. Forholdet mellom jorddybde og treslag	23
5. Forholdet mellom jorddybde og skogens alder	26
6. Forholdet mellom jorddybde og skogens tetthet	26
7. Forholdet mellom jorddybde og hogstklasse	27
8. Forholdet mellom jorddybde og gjenvekstbetingelser	29
9. Forholdet mellom jorddybde og mengden av utviklingsdyktige planter	30
III. Undersøkelse over utbredelse av jord dannet på forskjellig måte	30
IV. Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig mekanisk sammensetning	32
V. Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig stein- og blokkinnhold ...	33
VI. Undersøkelse over utbredelse av forskjellige hovedtyper av jordprofiler	35
1. Oversikt over hyppigheten av profiltypene	35
2. Forholdet mellom profiltype og bonitet	35
3. Forholdet mellom profiltype og vegetasjonstype	39
4. Forholdet mellom profiltype og treslag	40
5. Forholdet mellom profiltype og skogens alder	45
6. Forholdet mellom profiltype og skogens tetthet	45
7. Forholdet mellom profiltype og hogstklasse	49
8. Forholdet mellom profiltype og gjenvekstbetingelser	49
9. Forholdet mellom profiltype og mengden av utviklingsdyktige planter	49
VII. Kort oversikt over innvirkning av forskjellige faktorer på utbredelsen av hoved- typene av jordprofiler	50
VIII. Enkelte jamføringer med resultatene fra undersøkelsene i Telemark i 1954	55
IX. Noen merknader til kartskissene	56
X. Sammendrag	57
XI. Summary. Investigations on forest soils in Agder counties, Norway, in connection with the field work of the National Forest Survey	59
XII. Litteratur	64

FORORD

Denne publikasjonen er resultat av et samarbeid mellom Landsskogtakseringen og Statens Jordundersøkelse. Som «Jordbunnsbeskrivelse» nr. 40 er tidligere offentliggjort et tilsvarende arbeid for Telemark (se litteraturlista). Undersøkelsene i Agder-fylkene har i hovedtrekkene fulgt samme planen som i Telemark, men det er gjort noen utvidelser.

Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd har bevilget midler til bearbeiding av det innsamlete tallmaterialet.

Den mest arbeidskrevende delen av beregningene er utført ved hjelp av hullkortmaskiner. Da slike sammenstillinger er forholdsvis kostbare, har en foreløpig måttet unnlate endel utregninger som ellers kunne ha vært av interesse.

Skogbrukslærer Magne Snoen og utskiftningskandidat G. Balle har utført det meste av de kartmessige sammenstillingene. Snoen har også laget i stand mange av tabellene. Ellers har jeg hatt hjelp til beregnings- og annet sammenstillingsarbeid av forskningsassistent Øivind Hvatum, skogassistent P. Guddingsmo og kontordamene Brynhild Terjersen og Astrid Kristiansen. Translatør Johanna Marie Ording har utført det meste av arbeidet med omsetningen til engelsk. Landsskogtakseringens ledelse har på alle måter stilt seg imøtekommende med hensyn til gjennomføring av undersøkelsene.

Jeg må også her få takke alle dem som har hjulpet til slik at undersøkelsene er blitt gjennomført.

Det er planlagt å foreta endel supplerende beregninger når det blir gjennomført registrering av jordbunnsforholdene over større områder.

Denne innsamlingen av tallmateriale i samarbeid med Landsskogtakseringen er et viktig ledd i mitt forarbeid til nytt jordbunnskart over Norge.

Et utdrag av resultatene blir gjengitt i Landsskogtakseringens publikasjon for Agder.

Norges Landbrukshøgskole, Vollebekk, august 1956.

J. LÅG.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

I. Innledning.

Ved Landsskogtakseringens revisjonstakst av skogene i Telemark fylke sommeren 1954 ble det tatt med noen enkle registreringer av jordbunnsforholdene. Hensikten med innføring av slike undersøkelser ved taksering av Norges skoger er det gitt en kortfattet redegjørelse for tidligere (Låg 1955). Da jordundersøkelsene i Telemark ga meget interessante resultater, ble registreringene av jordbunnsforholdene fortsatt i litt utvidet form ved takseringen av skogene i Agder-fylkene sommeren 1955.

Revisjonstaksten i Agder ble utført som en prøveflatetakst med sirkelflater på 78,5 m² (sirkel med radius 5 m). Avstanden mellom sirkelsentrene var 200 m, altså som ved taksten i Telemark. Linjeavstanden var 3 km i Agder, mens den i Telemark var bare 2 km. Alle takstlinjene ble lagt øst-vest. Som for de fleste andre av Landsskogtakseringens registreringer, ble jordundersøkelsene bare utført på flatene med produktiv skog. Grensa mellom produktiv skog og impediment er lagt ved en normalproduksjon på 0,12 m³ pr. dekar årlig.

Etter Statistisk Sentralbyrå (1950) er det dyrka arealet i bygdene i Aust-Agder 149 386 dekar og i Vest-Agder 196 203 dekar. Jordbruksarealet i de samme fylkene er henholdsvis 182 217 dekar og 241 774 dekar. I tabell 1 er vist hvordan arealene fordeler seg etter den markslaginndeling Landsskogtakseringen bruker. Totalarealet for Aust-Agder er oppgitt til 9 210 400 dekar og for Vest-Agder 7 268 100 dekar. Men ved takseringen av Vest-Agder er følgende herreder utelatt: Øvre Sirdal, Hidra, Lista (med Farsund), Herad, Spind, Austad og Spangereid. Jordbruksarealet i disse 7 herredene tilsammen er 43 923 dekar. For korthets skyld blir uttrykket heile Agder brukt om den takserte delen av Agder-fylkene.

Som ved takseringen i Telemark fylke ble det utført undersøkelse av jorddybde, jordart, mekanisk sammensetning og profiltype. Dessuten ble stein- og blokkinnholdet registrert (Instruks... s. 16—17). Disse registreringene ble utført for alle de takserte flatene i Agder.

Tabell 1.

Arealfordelingen i Agder.

	Aust-Agder	Vest-Agder	Heile Agder
Produktiv skogmark under barskogsgrensa	35 %	31 %	34 %
Innmark, hagemark m. v.	4 %	7 %	5 %
Myr			
Lauv- og granskogmyr			0,4 %
Furumyr			1,4 %
Snaumyr			3,3 %
Sum myr	5 %	6 %	5 %
Impediment, tresatt	8 %	10 %	9 %
» ikke tresatt	3 %	11 %	6 %
Vann	5 %	5 %	5 %
Over barskogsgrensa	40 %	30 %	36 %
	100 %	100 %	100 %

Jorddybden ble gradert i tre klasser, 0—20 cm, 20—70 cm og over 70 cm. Gjennomsnittsdypden for vedkommende takstflate skulle legges til grunn ved klassifikasjonen. Dybden ble bedømt skjønnsmessig på grunnlag av terrengforholdene. Som en enkel inndeling etter mekanisk sammensetning ble det foretatt klassifikasjon etter hvilken partikkelstørrelse som satte sitt preg på mineraljorda. Det ble gruppert etter de 5 klassene i Atterbergs skala: 1) grus, 2) grovsand, 3) finsand, 4) grovleir og 5) leir. Etter dannelsesmåten ble det foretatt klassifikasjon av jordartene i: 1) morenejord, 2) sedimentær jord, 3) forvittringsjord og 4) organisk jord. Forvittringsmateriale flyttet ved skred, f. eks. ur, ble regnet som forvittringsjord.

Profiltypene ble inndelt i: 1) podsol, 2) brunjord, 3) overgangsformer mellom podsol og brunjord, og 4) sumpjord. Podsol skulle noteres der det var synlig bleikjordsjikt. Hvis det var mer enn 1 profiltype innfor flaten, skulle en notere den typen som hadde størst utbredelse. Det ble brukt tilsvarende regler ved inndeling etter mekanisk sammensetning og dannelsesmåte. Hvis et profil i mineraljord hverken kunne bestemmes til podsol eller brunjord, ble det notert som overgangsform.

Stein- og blokkinnholdet ble gradert etter mengden av slike grove bergartsbruddstykker som stakk opp av eller dekte jordoverflaten. For alminnelig skogmark ble det brukt inndelingen 0—1 %, 1—5 %, 5—25 % og over 25 % av overflaten. Dessuten ble ur ført opp særskilt. Som ur ble regnet jord med så stort stein- og blokkinnhold at rommene mellom disse groveste bestanddelene ikke var fylt med finere materiale. Forskjell i humusmengde vil føre til systematiske forskyvninger når graderingene blir foretatt på en slik måte. Men hensynet til å få en meget rask framgangsmåte har gjort det nødvendig å slå noe av på kravene til nøyaktighet.

For bestemmelse av profiltype, mekanisk sammensetning og dels også jordart skulle det i alminnelighet foretas graving på 4-5 steder, jevnt fordelt over prøveflaten. Dersom det innafor flaten var mer enn en vegetasjonstype, skulle gravingen foretas bare der den noterte vegetasjonstypen var representert.

Det må regnes med muligheter for feilbestemmelser ved slike undersøkelser. En viss kontroll på nøyaktigheten av registreringene kan en få ved jamføring på grenselinjene mellom arbeidsområdene for 2 takstpartier. Ved slike sammenligninger har det vist seg å være systematiske forskjeller som må skyldes feilvurderinger. Opptreden av slike ulikheter har i endel tilfelle ført til at tallmaterialet ikke er prøvd utnyttet så langt som det ellers kunne vært aktuelt.

Myrene er klassifisert etter et inndelingsskjema satt opp av statskonsulent P. Thurmann-Moe, og resultatene av myrundersøkelsene blir som tidligere gjengitt i publikasjonen fra Landsskogtakseringen.

De fleste som var partiledere ved taksten i Agder, hadde deltatt i takseringen i Telemark fylke sommeren 1954.

Ved vurdering av resultatene fra disse undersøkelsene må en huske på at jordundersøkelsene bare er tatt med i tillegg til registreringer som var satt i gang for andre formål. Arbeidsgangen har altså i stor utstrekning vært bestemt på forhånd, og omfanget av jordundersøkelsene skulle selvfølgelig avpasses etter Landsskogtakseringens øvrige virksomhet. Men innsamling av opplysninger om jordbunnsforholdene kunne på denne måten bli utført svært billig. Da det ble gjort et stort antall forstlige registreringer på de samme flatene jordundersøkelsene ble utført, får en mange sammenligningsmuligheter.

II. Undersøkelse over jorddybden.

1. Oversikt over jorddybden på de takserte flatene.

Fordelingen av takstflatene på de forskjellige dybdeklassene går fram av tabell 2. Mindre enn $\frac{1}{5}$ av alle flatene har dypere jord enn 70 cm, vel $\frac{1}{4}$ har grunnere jord enn 20 cm og noe over $\frac{1}{2}$ kommer i klassen 20-70 cm. Minst av dyp jord har takstområdene Tovdals-vassdraget i Aust-Agder og midtre del av Vest-Agder. Her er det bare vel $\frac{1}{10}$ av flatene som har større jorddybde enn 70 cm.

Tabell 2. Jorddybde i de forskjellige takstområdene i Agder.

Takstområde	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0-20 cm)	2 (20-70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
Østre Nedenes	25,4	50,3	24,3	1 384
Nidarå-vassdraget	29,0	47,8	23,2	1 341
Tovdals-vassdraget	30,8	57,4	11,8	1 372
Otra-vassdraget	23,2	53,6	23,2	1 106
Sum Aust-Agder	27,3	52,2	20,5	5 203
Vest-Agder:				
Østre del	27,3	56,2	16,5	828
Midtre del	26,6	63,2	10,2	1 327
Vestre del	18,4	55,2	26,4	792
Sum Vest-Agder	24,6	59,0	16,4	2 947
Sum heile Agder	26,3	54,7	19,0	8 150

Tallene gir klare uttrykk for jordfattigdommen i Agder-fylkene. I tillegg til arealene med jorddybde under 20 cm med produktiv skog kommer det aller meste av det som i tabell 1 er kalt impediment. For den takserte delen av Agder er impedimentarealet bortimot dobbelt så stort som arealet med produktiv skog på jord med dybde 0-20 cm. Det meste av den dyrka jorda må regnes å ha større dybde enn 70 cm.

Ved framtidig disponering av arealene i denne landsdelen er det grunn til å merke seg hvor jordfattig distriktet er.

Tabell 3. Jorddybde i forskjellige høydesoner i Agder.

Høydesone	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0-20 cm)	2 (20-70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
1 (0-150 m)	22,7	49,7	27,6	1 271
2 (150-300 m)	27,6	53,3	19,1	2 493
3 (300-450 m)	33,6	52,3	14,1	971
4 (450-600 m)	26,6	55,1	18,3	361
5 (600-750 m)	20,0	49,0	31,0	100
6 (750-900 m)	28,6	—	71,4	7
Vest-Agder:				
1 (0-150 m)	22,2	54,0	23,8	717
2 (150-300 m)	24,4	60,8	14,8	1 328
3 (300-450 m)	27,2	59,5	13,3	823
4 (450-600 m)	22,8	70,9	6,3	79
Heile Agder:				
1 (0-150 m)	22,5	51,3	26,2	1 988
2 (150-300 m)	26,5	55,9	17,6	3 821
3 (300-450 m)	30,7	55,6	13,7	1 794
4 (450-600 m)	25,9	58,0	16,1	440
5 (600-750 m)	20,0	49,0	31,0	100
6 (750-900 m)	28,6	—	71,4	7

Sammenheng mellom jorddybde og produksjonsmuligheter blir drøftet seinere.

Variasjonen i jorddybde i forskjellige høydesoner er vist i tabell 3. Den viktigste jordartsgruppen er ført opp særskilt i tabell 4. Det kan ikke i dette tallmaterialet påvises noen utpreget sammenheng mellom høyde over havet og jorddybde. Men den høydesoneinndeling som er brukt, er for lite detaljert når det gjelder å etterspore eventuelle geologiske ulikheter med hensyn til jorddybde i forskjellig høyde over havet. Den marine grensa regnes å synke fra vel 100 m o. h. i øst til omkring 50 m i Kristiansand-distriktet og ca. 10 m o. h. i det sørvestlige hjørnet av Vest-Agder. Høydesonen 0-150 m vil altså foruten området under den marine grensa, omfatte store arealer som ikke har vært havdekt. I Vest-Agder ligger de aller fleste flatene i de tre laveste høydesonene.

Tabell 4. Dybden av morenejord i forskjellige høydesoner.

Høydesone	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0-20 cm)	2 (20-70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
1 (0-150 m)	23,8	53,1	23,1	1 087
2 (150-300 m)	26,7	56,4	16,9	2 239
3 (300-450 m)	33,6	53,6	12,8	906
4 (450-600 m)	26,3	56,6	17,1	316
5 (600-750 m)	22,2	47,8	30,0	90
6 (750-900 m)	33,3		66,7	6
Sum Aust-Agder	27,3	54,9	17,8	4 644
Vest-Agder:				
1 (0-150 m)	23,6	56,0	20,4	669
2 (150-300 m)	24,9	61,5	13,6	1 265
3 (300-450 m)	27,8	60,3	11,9	791
4 (450-600 m)	22,4	72,3	5,3	76
Sum Vest-Agder	25,3	60,2	14,5	2 801
Heile Agder:				
1 (0-150 m)	23,8	54,2	22,0	1 756
2 (150-300 m)	26,0	58,3	15,7	3 504
3 (300-450 m)	30,9	56,7	12,4	1 697
4 (450-600 m)	25,5	59,7	14,8	392
5 (600-750 m)	22,2	47,8	30,0	90
6 (750-900 m)	33,3		66,7	6
Sum heile Agder	26,6	56,8	16,6	7 445

Det er også laget en sammenstilling for å vise forholdet mellom jorddybde og hellingsgrad for jordoverflaten (tabell 5). Bedømmelse av hellingsgraden er gjort med tanke på vurdering av driftstekniske forhold. Den gjennomsnittlige brattheten er oppgitt for et større areal enn prøveflaten (Instruks... s. 10).

Tabell 5.

Jorddybde ved forskjellig hellingsgrad.

Helligsgrad	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0-20 cm)	2 (20-70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
0 (under 10 %)	20,1	46,7	33,2	1 131
1 (10-20 %)	26,0	53,3	20,7	1 807
2 (20-33 %)	31,0	54,7	14,3	1 396
3 (33-50 %)	33,1	52,3	14,6	689
4 (over 50 %)	35,0	56,1	8,9	180
Vest-Agder:				
0 (under 10 %)	17,9	58,1	24,0	463
1 (10-20 %)	22,3	61,3	16,4	1 055
2 (20-33 %)	25,3	61,7	13,0	878
3 (33-50 %)	28,9	53,5	17,6	415
4 (over 50 %)	47,1	43,3	9,6	136
Heile Agder:				
0 (under 10 %)	19,4	50,0	30,6	1 594
1 (10-20 %)	24,6	56,4	19,0	2 862
2 (20-33 %)	28,7	57,5	13,8	2 274
3 (33-50 %)	31,4	52,8	15,8	1 104
4 (over 50 %)	40,2	50,6	9,2	316

Stort sett blir jorda grunnere med stigende hellingsgrad. Tallene for den relative mengden av flater med grunnere jord enn 20 cm stiger fra hellingsgrad under 10% til hellingsgrad over 50%, og generelt sett er det fall i de tilsvarende tallene for flater med jorddybde over 70 cm. Jordmassene kan i noen grad virke utjevnende i forhold til fjelloverflaten. Under ellers like vilkår er det tendens til stigning i bonitet med stigende hellingsgrad (se drøftelser seinere). I områder der en har overgang mot impediment fordi jorda er svært grunn, kan en finne at en har produktiv skog der jordoverflaten har sterk helling mens det er impediment der hellingsgraden er mindre.

2. Forholdet mellom jorddybde og bonitet.

Ved takseringen er det bonitert etter tilveksten på trærne. Landsskogtakseringen regner følgende grenser for normalproduksjon i m³ pr. dekar årlig for de forskjellige bonitetene:

Bonitet 1	over 0,68 m ³
» 2	0,68—0,44 m ³
» 3	0,44—0,29 m ³
» 4	0,29—0,19 m ³
» 5	0,19—0,12 m ³

Som gjennomsnittsprroduksjon for de forskjellige bonitetsklassene er det i alminnelighet brukt tallene 0,800, 0,560, 0,365, 0,240 og 0,155 m³ pr. dekar årlig henholdsvis for klassene fra 1 til 5.

Tabell 6. Forholdet mellom jorddybde og bonitet i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
Aust-Agder:							
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	0,4	1,4	21,2	38,5	38,5	288
	2 (20-70 cm)	2,1	12,5	63,2	20,1	2,1	632
	3 (over 70 cm)	12,8	46,2	37,9	3,1	—	351
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)		0,3	16,3	42,4	41,0	687
	2 (20-70 cm)	0,5	8,1	58,5	26,7	6,2	1 330
	3 (over 70 cm)	8,4	31,7	53,4	5,7	0,8	476
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	—	0,6	7,1	41,1	51,2	326
	2 (20-70 cm)	0,2	4,7	43,1	36,0	16,0	508
	3 (over 70 cm)	2,2	29,2	51,8	16,1	0,7	137
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)		—	6,2	34,4	59,4	96
	2 (20-70 cm)		1,0	30,2	43,2	25,6	199
	3 (over 70 cm)	4,5	16,7	44,0	30,3	4,5	66
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	—	5,0	15,0	80,0	20
	2 (20-70 cm)	—	—	8,1	32,7	59,2	49
	3 (over 70 cm)	—	—	16,1	61,3	22,6	31
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	50,0	50,0	2
	2 (20-70 cm)	—	—	—	—	—	—
	3 (over 70 cm)		—	—	20,0	80,0	5
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	0,1	0,6	14,3	40,4	44,6	1 419
	2 (20-70 cm)	0,8	7,8	53,8	28,2	9,4	2 718
	3 (over 70 cm)	8,5	34,1	46,2	9,4	1,8	1 066
Vest-Agder:							
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	—	0,6	12,0	50,3	37,1	159
	2 (20-70 cm)	0,8	9,3	59,9	27,7	2,3	387
	3 (over 70 cm)	10,5	35,1	45,6	8,2	0,6	171
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)		—	13,6	43,2	43,2	324
	2 (20-70 cm)	0,4	8,5	55,5	32,6	3,0	807
	3 (over 70 cm)	4,6	26,4	54,8	11,7	2,5	197
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	—	0,4	13,4	40,2	46,0	224
	2 (20-70 cm)	0,4	3,9	41,8	44,1	9,8	490
	3 (over 70 cm)	2,8	12,8	49,5	29,4	5,5	109
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	27,8	72,2	18
	2 (20-70 cm)	—	—	21,4	50,0	28,6	56
	3 (over 70 cm)	—	—	20,0	40,0	40,0	5
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	—	0,3	12,9	43,4	43,4	725
	2 (20-70 cm)	0,5	7,1	51,5	35,3	5,6	1 740
	3 (over 70 cm)	6,2	26,2	50,0	14,7	2,9	482
Heile Agder:							
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	0,2	1,1	17,9	42,7	38,1	447
	2 (20-70 cm)	1,6	11,3	62,0	23,0	2,1	1 019
	3 (over 70 cm)	12,1	42,5	40,4	4,8	0,2	522

Tabell 6 forts.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
2 (150–300 m)	1 (0–20 cm)	–	0,2	15,4	42,7	41,7	1 011
	2 (20–70 cm)	0,5	8,2	57,4	28,9	5,0	2 137
	3 (over 70 cm)	7,3	30,2	53,8	7,4	1,3	673
3 (300–450 m)	1 (0–20 cm)	–	0,6	9,6	40,7	49,1	550
	2 (20–70 cm)	0,3	4,3	42,5	40,0	12,9	998
	3 (over 70 cm)	2,4	22,0	50,8	22,0	2,8	246
4 (450–600 m)	1 (0–20 cm)	–	–	5,3	33,3	61,4	114
	2 (20–70 cm)	–	0,8	28,2	44,7	26,3	255
	3 (over 70 cm)	4,2	15,5	42,3	31,0	7,0	71
5 (600–750 m)	1 (0–20 cm)	–	–	5,0	15,0	80,0	20
	2 (20–70 cm)	–	–	8,2	32,6	59,2	49
	3 (over 70 cm)	–	–	16,1	61,3	22,6	31
6 (750–900 m)	1 (0–20 cm)	–	–	–	50,0	50,0	2
	2 (20–70 cm)	–	–	–	–	–	–
	3 (over 70 cm)	–	–	–	20,0	80,0	5
Sum heile Agder	1 (0–20 cm)	–	0,5	13,8	41,4	44,3	2 144
	2 (20–70 cm)	0,7	7,5	52,9	31,0	7,9	4 458
	3 (over 70 cm)	7,8	31,7	47,4	11,0	2,1	1 548

I tabell 6 er det gjengitt en oversikt over sammenheng mellom jorddybde og bonitet. Tar en for seg tallmaterialet for heile Agder (nederst i tabell 6), finner en for den grunneste jorda 85,7% av flatene i de to bonitetsklassene 4 og 5 tilsammen. Jord med dybde over 70 cm har bare 13,1% i de samme bonitetsklassene og 39,5% tilsammen i klassene 1 og 2. Flatene som ligger på jord med dybde 20–70 cm, kommer i en mellomstilling.

Når boniteten blir bestemt etter tilveksten, vil naturligvis også andre forhold enn jorddybden gjøre seg gjeldende. De klimatiske faktorene har stor innflytelse på produksjonsmulighetene. Stort sett synker temperaturen og dermed tilveksten med stigende høyde over havet. Jord i samme dybdeklasse viser derfor i grove trekk synkende bonitet etter hvert som en kommer høyere over havet. Under ellers like vilkår vil en finne sterkere korrelasjon mellom jorddybde og bonitet innfor en enkelt høydesone enn innfor et område som strekker seg like fra havet til sjøegrensa. Men inndelingen i høydesoner gir selvfølgelig ikke noen fullstendig differensiering etter de klimatiske forholdene. Lokale variasjoner i værslaget kan gjøre seg sterkt gjeldende.

Det går fram av tabell 6 at det er funnet en flate med bonitet 1 på

Tabell 7. Forholdet mellom jorddybde og bonitet ved forskjellig hellingsgrad.

Jorddybde	Hellingsgrad	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
Aust-Agder:							
1 (0-20 cm)	under 10 %	—	—	11,9	30,4	57,7	227
»	10-20 %	0,2	0,4	12,8	39,7	46,9	469
»	20-33 %	—	0,7	14,3	44,3	40,7	432
»	33-50 %	—	0,9	17,1	44,3	37,7	228
»	over 50 %	—	1,6	23,8	41,3	33,3	63
2 (20-70 cm)	under 10 %	—	5,1	51,5	31,0	12,4	529
»	10-20 %	0,7	6,8	51,3	30,8	10,4	964
»	20-33 %	1,4	8,6	54,3	27,2	8,5	764
»	33-50 %	0,6	11,1	61,1	21,4	5,8	360
»	over 50 %	1,0	12,9	60,4	20,8	4,9	101
3 (over 70 cm)	under 10 %	5,6	28,0	50,7	13,9	1,8	375
»	10-20 %	7,4	34,4	47,5	9,1	1,6	375
»	20-33 %	11,5	38,0	44,0	4,5	2,0	200
»	33-50 %	14,9	44,5	33,6	5,0	2,0	101
»	over 50 %	26,7	60,0	13,3	—	—	15
Vest-Agder:							
1 (0-20 cm)	under 10 %	—	1,2	10,8	32,6	55,4	83
»	10-20 %	—	—	11,0	45,8	43,2	236
»	20-33 %	—	0,5	15,3	46,5	37,7	222
»	33-50 %	—	—	15,9	45,0	39,1	120
»	over 50 %	—	—	7,8	35,9	56,3	64
2 (20-70 cm)	under 10 %	0,4	3,0	46,1	43,8	6,7	269
»	10-20 %	0,1	4,8	49,8	38,8	6,5	648
»	20-33 %	0,7	10,0	54,4	30,1	4,8	542
»	33-50 %	0,9	9,5	55,4	30,2	4,0	222
»	over 50 %	—	16,9	54,3	25,4	3,4	59
3 (over 70 cm)	under 10 %	4,5	17,1	53,2	20,7	4,5	111
»	10-20 %	4,7	24,6	49,1	18,1	3,5	171
»	20-33 %	8,8	32,4	49,1	9,7	—	114
»	33-50 %	8,2	34,3	45,2	8,2	4,1	73
»	over 50 %	7,7	23,1	69,2	—	—	13
Heile Agder:							
1 (0-20 cm)	under 10 %	—	0,3	11,6	31,0	57,1	310
»	10-20 %	0,1	0,3	12,2	41,7	45,7	705
»	20-33 %	—	0,6	14,7	45,0	39,7	654
»	33-50 %	—	0,6	16,6	44,6	38,2	348
»	over 50 %	—	0,8	15,8	38,5	44,9	127
2 (20-70 cm)	under 10 %	0,1	4,4	49,6	35,4	10,5	798
»	10-20 %	0,5	6,0	50,7	34,0	8,8	1 612
»	20-33 %	1,2	9,2	54,3	28,4	6,9	1 306
»	33-50 %	0,7	10,5	58,9	24,7	5,2	582
»	over 50 %	0,6	14,4	53,1	22,5	4,4	160
3 (over 70 cm)	under 10 %	5,4	25,5	51,2	15,4	2,5	486
»	10-20 %	6,6	31,4	47,9	11,9	2,2	546
—	20-33 %	10,5	36,0	45,8	6,4	1,3	314
»	33-50 %	12,1	40,2	38,5	6,3	2,9	174
»	over 50 %	17,8	42,9	39,3	—	—	28

jord med dybde 0-20 cm i høydesone 0-150 m i Aust-Agder. Ved utregning med nøyaktighet på en tiendedels prosent kommer ikke denne flaten med ved sammenstilling av heile tallmaterialet for begge Agderfylkene under ett (nederst i tabell 6). I materialet fra Telemark ble det ikke funnet flater med bonitet 1 på den grunneste jorda. Tilsammen er det i de 3 fylkene registrert 4130 flater med jorddybde 0-20 cm. Bare en eneste er altså bestemt til å ha bonitet 1, og 18 til å ha bonitet 2. En må ellers være merksam på at bonitet og jorddybde blir bestemt på flater av forskjellig størrelse. Flaten for bonitetsbestemmelsen er på 1 dekar (Instruks s. 6), mens jordundersøkelsene blir utført på flater på 78,5 m².

Det viser seg å være tendens til stigning i bonitet med stigende hellingsgrad for jord i samme dybdeklasse (se tabell 7). Dette spørsmålet blir ellers streift under drøftelsen av sammenheng mellom hellingsgrad og jordsmonntype.

Stort sett viser altså sammenstillingen at det er nøye sammenheng mellom jorddybde og bonitet. I dette området med så lite lausmateriale over berggrunnen vil derfor mangel på jord i meget stor utstrekning sette grense for produksjonsmulighetene.

Ved sterkere oppdeling av tallmaterialet enn det har vært høve til å prøve å gjennomføre hittil, kunne en få fram enda nøyere korrelasjon mellom jorddybde og vekstvilkår. Bergartenes forskjellige evne til å motstå fysisk og kjemisk forvitring over innflytelse på vekstmulighetene, og videre har f. eks. næringsinnhold, mekanisk sammensetning og vann-tilgang betydning. Men slike problemer er det meninga å drøfte i en annen sammenheng.

3. Forholdet mellom jorddybde og vegetasjonstype.

Fordelingen av vegetasjonstypene på jord av forskjellig dybde i forskjellige høydesoner er vist i tabell 8. For å spare plass er ikke høydesonene gjengitt særskilt for hvert enkelt fylke.

Som en kunne vente, er det sammenheng mellom jorddybde og utbredelse av forskjellige vegetasjonstyper. De tre vegetasjonstypene gras- og urterik skogmark, moserik skog med urter og blåbærmark med småbregner er mye mer alminnelige på dyp enn på grunn jord. Tilsammen utgjør disse tre vegetasjonstypene bare 6,6 % av alle flatene med jorddybde 0-20 cm, men 51,2 % av alle flatene med jorddybde over 70 cm. De to typene blåbærmark uten småbregner og tyttebærmark er noenlunde jevnt representert på jord av forskjellig dybde. Røsslyngmark og lavmark er mye alminneligere på grunn enn dyp jord. De utgjør tilsammen 59 % av vegetasjonstypene på flatene med jorddybde 0-20 cm og 8,2 % av

Forholdet mellom jorddybde og vegetasjonstype i forskjellige høydsoner.

Høydsoner	Jorddybde	% av flatene med vegetasjonstype							Antall flater i alt
		gras- og urterik skogmark	moserik skog med urter	blåbær- mark med små- bregner	blåbær- mark uten små- bregner	tyttebær- mark	rosslyng- mark	lavmark	
Heile Agder: 1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	1,6	2,9	8,1	28,3	5,4	48,1	5,6	447
	2 (20-70 cm)	3,6	8,0	27,0	46,8	3,1	10,9	0,2	1 019
	3 (over 70 cm)	11,3	24,7	27,7	24,0	3,1	2,7	—	522
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)	0,2	0,7	4,6	28,9	7,6	54,0	3,9	1 011
	2 (20-70 cm)	1,5	3,7	18,7	54,6	6,6	14,2	0,7	2 137
	3 (over 70 cm)	4,6	11,9	29,7	31,8	10,0	6,8	0,1	673
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	—	1,1	4,0	26,2	6,7	57,3	4,5	550
	2 (20-70 cm)	1,5	3,3	21,4	44,9	4,0	23,7	0,3	998
	3 (over 70 cm)	1,6	10,6	33,8	28,4	6,9	13,4	—	246
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	0,9	0,9	0,9	15,8	7,0	71,0	0,9	114
	2 (20-70 cm)	0,4	2,4	14,1	36,0	3,2	40,4	0,4	255
	3 (over 70 cm)	2,8	11,3	21,1	28,2	—	25,4	—	71
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	15,0	—	80,0	—	20
	2 (20-70 cm)	2,0	—	14,3	20,4	—	44,9	—	49
	3 (over 70 cm)	3,2	—	22,6	6,4	6,5	48,4	—	31
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	—	—	100,0	—	2
	2 (20-70 cm)	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 (over 70 cm)	40,0	—	20,0	—	—	—	—	5
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	0,5	1,2	4,9	27,2	6,9	54,8	4,2	2 144
	2 (20-70 cm)	1,9	4,5	20,9	49,3	4,7	17,6	0,1	4 458
	3 (over 70 cm)	6,4	15,7	29,1	27,9	6,6	8,1	0,1	1 548
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	0,4	1,6	4,0	26,3	6,8	55,6	4,9	1 419
	2 (20-70 cm)	1,7	4,8	18,8	49,4	4,9	18,8	0,2	2 718
	3 (over 70 cm)	6,3	17,8	27,4	28,4	6,8	7,1	0,1	1 066
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	0,6	0,7	6,6	29,3	6,7	53,3	2,7	725
	2 (20-70 cm)	2,2	4,0	23,9	49,1	5,1	15,1	—	1 740
	3 (over 70 cm)	6,4	10,9	33,0	26,6	6,3	10,6	—	482

flatene med jorddybde over 70 cm. Vannsyk skogmark står i en viss grad i særstilling når det gjelder inndeling etter jorddybde fordi forsumping gjerne fører til humusopphoping og dermed til auke av jorddybden.

På tilsvarende måte som i Telemark finner en ikke lavmark i stor høyde over havet. Derimot var tyttebærmark relativt dårligere representert på dyp jord i Telemark enn i Agder.

I tabell 9 er det vist hvordan de enkelte vegetasjonstypene fordeles seg på jord av forskjellig dybde. Ved vurdering av tallene må en huske på at det er forskjellig antall flater i hver dybdeklasse. Det er bare 19% av flatene som har større jorddybde enn 70 cm, men vel halvparten av flatene med vegetasjonstypene gras- og urterik skogmark og moserik skog med urter finnes på denne dypeste jorda. På den andre sida finnes over halvparten av røsslyngflatene og 92,8% av flatene med lavmark på jord med dybde 0-20 cm.

Tabell 9. Fordelingen av vegetasjonstypene på jord av forskjellig dybde.

Vegetasjonstype	% av flatene i dybdeklasse			Antall flater i alt
	1 (0–20 cm)	2 (20–70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
Gras- og urterik skogmark	4,9	39,4	55,7	122
Moserik skog med urter	6,4	38,0	55,6	342
Blåbærmark med småbregner ..	6,6	59,5	33,9	862
Blåbærmark uten småbregner ..	18,5	66,5	15,0	2 016
Tyttebærmark	32,2	43,9	23,9	301
Røsslyngmark	57,4	37,2	5,4	1 377
Lavmark	90,9	7,8	1,3	77
Vannsyk skogmark	4,7	34,0	61,3	106
Gras- og urterik skogmark	5,5	52,0	42,5	73
Moserik skog med urter	3,9	54,7	41,4	128
Blåbærmark med småbregner ..	7,7	66,8	25,5	624
Blåbærmark uten småbregner ..	17,7	71,6	10,7	1 195
Tyttebærmark	29,3	52,7	18,0	167
Røsslyngmark	55,1	37,6	7,3	700
Lavmark	100,0	—	—	20
Vannsyk skogmark	2,5	22,5	75,0	40
Heile Agder:				
Gras- og urterik skogmark	5,1	44,1	50,8	195
Moserik skog med urter	5,7	42,6	51,7	470
Blåbærmark med småbregner ..	7,1	62,6	30,3	1 486
Blåbærmark uten småbregner ..	18,2	68,4	13,4	3 211
Tyttebærmark	31,2	47,0	21,8	468
Røsslyngmark	56,6	37,3	6,1	2 077
Lavmark	92,8	6,2	1,0	97
Vannsyk skogmark	4,1	30,8	65,1	146

Det er ikke noen entydig forskjell i mengden av *Sphagnum* i bunnvegetasjonen på dyp og på grunn jord. I høydesone 0-150 m o. h. er det

påfallende lav frekvens av *Sphagnum* på grunn jord. Det er stort sett noe stigning i *Sphagnum*-mengden med stigende høyde over havet.

Tabell 10. Forholdet mellom jorddybde og opptreden av *Sphagnum* i vegetasjonstypene i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med vegetasjonstyper		Antall flater flater i alt
		uten <i>Sphagnum</i>	med <i>Sphagnum</i>	
Heile Agder:				
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	94,0	6,0	447
	2 (20-70 cm)	91,5	8,5	1 019
	3 (over 70 cm)	77,5	22,5	522
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)	82,3	17,7	1 011
	2 (20-70 cm)	85,6	14,4	2 137
	3 (over 70 cm)	82,5	17,5	673
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	79,4	20,6	550
	2 (20-70 cm)	81,6	18,4	998
	3 (over 70 cm)	80,5	19,5	246
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	72,0	28,0	114
	2 (20-70 cm)	69,8	30,2	255
	3 (over 70 cm)	73,3	26,7	71
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	35,0	65,0	20
	2 (20-70 cm)	48,9	51,1	49
	3 (over 70 cm)	74,2	25,8	31
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	100,0	2
	2 (20-70 cm)	—	—	—
	3 (over 70 cm)	—	100,0	5
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	82,9	17,1	2 144
	2 (20-70 cm)	84,8	15,2	4 458
	3 (over 70 cm)	79,7	20,3	1 548
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	82,1	17,9	1 419
	2 (20-70 cm)	83,3	16,7	2 718
	3 (over 70 cm)	78,1	21,9	1 066
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	84,6	15,4	725
	2 (20-70 cm)	87,0	13,0	1 740
	3 (over 70 cm)	83,1	16,9	482

Virkning av hellingsgraden på vegetasjonen på jord av forskjellig dybde er vist i tabell 11. På dyp jord avtar mengden av *Sphagnum* forholdsvis sterkt med stigende hellingsgrad. Forholdet er ikke så regelmessig på grunn jord. Dette kan henge sammen med at vannsigene ikke så lett kommer opp i overflaten i dyp som i grunn jord.

En må ellers være klar over at hellingsgraden i noen tilfelle kan ha sammenheng med kvalitetsegenskaper hos selve mineralmaterialet.

Tabell 11.

Forholdet mellom jorddybde og vegetasjons-

Jorddybde	Hellingsgrad		% av flatene	
			gras- og urterik skogmark	moserik skog med urter
Heile Agder: 1 (0-20 cm)	under 10 %	uten Sphagnum	—	—
		med Sphagnum	—	—
		i alt	—	—
	10-20 %	uten Sphagnum	0,4	1,1
		med Sphagnum	—	—
		i alt	0,3	0,9
	20-33 %	uten Sphagnum	0,2	1,9
		med Sphagnum	—	1,1
		i alt	0,2	1,8
	33-50 %	uten Sphagnum	1,3	1,7
		med Sphagnum	—	—
		i alt	1,1	1,4
	over 50 %	uten Sphagnum	2,9	3,8
		med Sphagnum	—	—
		i alt	2,4	3,1
2 (20-70 cm)	under 10 %	uten Sphagnum	1,6	2,4
		med Sphagnum	—	0,6
		i alt	1,3	2,0
	10-20 %	uten Sphagnum	1,9	2,4
		med Sphagnum	—	1,6
		i alt	1,6	2,3
	20-33 %	uten Sphagnum	1,8	5,7
		med Sphagnum	1,1	2,3
		i alt	1,7	5,3
	33-50 %	uten Sphagnum	3,1	9,1
		med Sphagnum	—	3,0
		i alt	2,7	8,4
	over 50 %	uten Sphagnum	6,5	19,6
		med Sphagnum	13,6	9,1
		i alt	7,5	18,1
3 (over 70 cm)	under 10 %	uten Sphagnum	3,6	10,9
		med Sphagnum	0,7	15,6
		i alt	2,5	12,4
	10-20 %	uten Sphagnum	5,2	15,8
		med Sphagnum	2,5	10,0
		i alt	4,6	14,5
	20-33 %	uten Sphagnum	7,5	16,7
		med Sphagnum	9,1	30,3
		i alt	7,6	18,2
	33-50 %	uten Sphagnum	17,8	23,3
		med Sphagnum	9,0	18,2
		i alt	17,3	23,0
	over 50 %	uten Sphagnum	29,6	22,3
		med Sphagnum	—	100,0
		i alt	28,6	25,0

type ved forskjellig hellingsgrad.

med vegetasjonstype						Antall flater i alt
blåbærmark med små- bregner	blåbærmark uten små- bregner	tyttebær- mark	røsslyng- mark	lavmark	vannsyk skogmark	
3,3	18,4	6,7	63,7	7,9	—	239
—	11,3	4,2	83,1	—	1,4	71
2,6	16,8	6,1	68,1	6,1	0,3	310
4,0	23,1	7,2	60,5	3,7	—	571
1,5	17,9	2,2	76,2	—	2,2	134
3,5	22,1	6,2	63,6	3,0	0,4	705
6,4	33,3	7,3	46,7	4,2	—	565
1,1	28,1	2,2	66,4	1,1	—	89
5,7	32,6	6,6	49,3	3,8	—	654
9,1	37,6	9,4	36,9	4,0	—	298
4,0	24,0	2,0	64,0	2,0	4,0	50
8,3	35,7	8,3	40,9	3,7	0,6	348
2,9	30,4	7,6	41,0	11,4	—	105
13,6	31,8	13,6	41,0	—	—	22
4,7	30,7	8,7	41,0	9,4	—	127
18,7	46,4	7,9	22,8	0,2	—	636
6,2	40,1	2,5	40,7	—	9,9	162
16,2	45,1	6,8	26,5	0,1	2,0	798
21,6	51,7	5,5	16,5	0,1	0,3	1 356
10,9	42,6	3,1	36,3	—	5,5	256
19,8	50,0	5,5	19,6	0,1	1,1	1 612
22,9	53,0	4,4	11,9	0,3	—	1 131
11,4	49,2	2,3	29,1	—	4,6	175
21,4	52,5	4,1	14,2	0,2	0,6	1 306
28,9	47,0	4,5	7,4	—	—	515
22,3	44,9	4,4	20,9	—	4,5	67
28,2	46,8	4,5	8,9	—	0,5	582
25,4	41,2	2,2	5,1	—	—	138
13,6	54,6	—	9,1	—	—	22
23,8	43,1	1,9	5,6	—	—	160
22,1	31,9	15,9	12,6	0,3	2,7	338
19,5	19,5	1,4	18,3	—	25,0	148
21,4	28,1	11,5	14,4	0,2	9,5	486
35,8	29,4	6,7	4,7	—	2,4	424
21,2	22,1	2,5	13,9	—	27,8	122
32,6	27,7	5,7	6,8	—	8,1	546
35,9	32,7	4,3	2,5	—	0,4	281
21,2	15,2	3,0	12,1	—	9,1	33
34,4	30,9	4,1	3,5	—	1,3	314
33,1	21,5	1,2	3,1	—	—	163
18,2	18,2	—	27,4	—	9,0	11
32,1	21,2	1,2	4,6	—	0,6	174
18,5	29,6	—	—	—	—	27
—	—	—	—	—	—	1
17,8	28,6	—	—	—	—	28

Stort sett tiltar med stigende hellingsgrad hyppigheten av de vegetasjonstypene en anser for å være kravfulle, og mengden av de nøysomme typene avtar. Utbredelsen av den enkelte vegetasjonstypen avhenger ellers av konkurranseforhold. En vegetasjonstype som under dårlige jordbunnsforhold vil få større utbredelse ved en liten forbedring av de edafiske vekstfaktorene, kan komme til å bli trengt tilbake av andre plante-samfunn med større krav om forbedringen skjer der jordbunnsforholdene på forhånd er gode.

4. Forholdet mellom jorddybde og treslag.

Agder-fylkene har mer variert treslags sammensetning av skogene enn andre tilsvarende områder i Norge. Det skulle derfor knytte seg særlig interesse til jamføring mellom jordbunnsforhold og treslagfordeling.

Som en ser av tabell 12, er gran langt mer alminnelig på dyp enn på grunn jord. Furuskog er derimot relativt bedre representert på den

Tabell 13. Fordeling av flater med forskjellige treslag på jord av forskjellig dybde.

	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0-20 cm)	2 (20-70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
Granskog	6,1	51,9	42,0	495
Furuskog	42,5	45,5	12,0	1 842
Barblandingsskog ...	16,6	54,0	29,4	797
Annen blandingsskog				
av bar- og lauvtrær	23,3	57,3	19,4	1 821
Ospeskog	15,8	68,4	15,8	19
Eikeskog	24,4	53,7	21,9	82
Bjørkeskog	4,0	52,0	44,0	25
Annen lauvskog ...	20,5	64,7	14,8	122
Vest-Agder:				
Granskog	2,7	56,6	40,7	182
Furuskog	33,1	54,8	12,1	1 349
Barblandingsskog ...	3,2	71,4	25,4	63
Annen blandingsskog				
av bar- og lauvtrær	23,1	62,8	14,1	816
Ospeskog	23,4	66,0	10,6	47
Eikeskog	20,8	61,5	17,7	130
Bjørkeskog	7,4	62,6	30,0	163
Annen lauvskog ...	16,7	64,5	18,8	197
Sum heile Agder:				
Granskog	5,2	53,2	41,6	677
Furuskog	38,6	49,4	12,0	3 191
Barblandingsskog ...	15,6	55,3	29,1	860
Annen blandingsskog				
av bar- og lauvtrær	23,2	59,0	17,8	2 637
Ospeskog	21,2	66,7	12,1	66
Eikeskog	22,2	58,5	19,3	212
Bjørkeskog	6,9	61,2	31,9	188
Annen lauvskog ...	18,2	64,6	17,2	319

Tabell 15. Forholdet mellom jorddybde og skogens alder i forskjellige høydsoner.

Høydsoner	Jorddybde	% av flatene med alder							Antall flater i alt
		0-20 år	20-40 år	40-60 år	60-80 år	80-100 år	100-120 år	120-140 år	
Heile Agder:	1 (0-150 m)	0,2	2,4	5,1	19,7	40,4	22,4	7,8	1,8
	2 (20-70 cm)	0,3	7,8	7,3	24,6	41,0	15,2	3,0	0,6
	3 (over 70 cm)	0,6	7,3	7,9	29,3	44,8	8,8	1,1	—
	1 (0-20 cm)	0,3	4,6	3,6	19,4	34,0	22,5	9,8	4,3
	2 (20-70 cm)	1,0	6,6	4,7	25,8	42,8	13,9	3,5	1,2
	3 (over 70 cm)	0,7	8,5	6,2	33,3	40,9	9,2	1,1	0,1
	1 (0-20 cm)	0,4	2,7	2,4	12,0	39,6	26,6	9,8	5,6
	2 (20-70 cm)	0,8	5,0	3,0	26,7	41,3	16,1	4,6	2,0
	3 (over 70 cm)	—	8,1	4,9	27,6	41,9	14,2	2,5	0,8
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	—	—	2,6	6,1	39,5	33,3	13,2	2,6
	2 (20-70 cm)	0,8	1,6	1,2	16,5	37,6	27,5	10,5	3,9
	3 (over 70 cm)	—	1,4	1,4	21,1	32,4	29,6	12,7	1,4
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	10,0	5,0	25,0	55,0	5,0
	2 (20-70 cm)	—	—	—	4,1	26,5	24,5	38,8	6,1
	3 (over 70 cm)	—	—	6,5	16,1	35,5	32,2	9,7	—
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	—	—	—	100,0	—
	2 (20-70 cm)	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 (over 70 cm)	—	—	—	60,0	—	40,0	—	—
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	0,2	3,4	3,5	16,8	36,8	24,1	10,1	4,0
	2 (20-70 cm)	0,8	6,1	4,7	25,0	41,6	15,6	4,4	1,4
	3 (over 70 cm)	0,5	7,5	6,3	30,2	41,7	11,4	2,0	0,3
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	0,3	3,3	3,6	14,5	33,7	25,4	12,5	5,1
	2 (20-70 cm)	0,8	5,2	3,8	24,3	40,5	16,7	6,0	2,1
	3 (over 70 cm)	0,8	6,5	4,2	31,6	42,7	11,4	2,4	0,4
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	0,3	3,6	3,3	21,2	42,7	21,5	5,5	1,8
	2 (20-70 cm)	0,8	7,6	6,0	26,0	43,3	13,9	2,0	0,3
	3 (over 70 cm)	—	9,8	11,0	27,2	39,4	11,4	1,0	—

grunneste enn på den dypeste jorda. Barblandingsskog og bjørkeskog er forholdsvis noe mer alminnelig på dyp enn på grunn jord, mens det for de andre gruppene ikke er store forskjeller på den relative hyppigheten på jord av forskjellig dybde.

Antall flater med rein granskog er forholdsvis lite i Agder. Til forskjell fra Telemark finner en ikke her noen utpreget skilnad i mengdeforholdet mellom rein gran- og furuskog med stigende høyde over havet.

Utrekning av fordelingen av treslag eller treslaggrupper på jord av forskjellig dybde er vist i tabell 13. Som nevnt må en ved vurdering av prosenttallene være merksam på at det er forskjellig antall flater i hver enkelt jorddybdeklasse.

Med stigende hellingsgrad tiltar stort sett mengden av gran, mens mengden av furu avtar. De aller bratteste flatene står i noen grad i særstilling. Barblandingsskog viser stort sett nedgang med stigende hellingsgrad. Annen blandingsskog av bar- og lauvtrær og all slags lauvskog blir generelt sett mer alminnelig med stigende bratthet (se tabell 14).

5. Forholdet mellom jorddybde og skogens alder.

Som en kunne vente, har den grunneste jorda mer av gammel skog enn den dypeste jorda. 39,3% av flatene med jorddybde 0-20 cm har skog eldre enn 80 år, mens bare 13,8% av flatene med jord dypere enn 70 cm har skog som er mer enn 80 år gammel. Det er foran påvist sammenheng mellom jorddybde og bonitet, og en slik forskjell i alderen til skog på jord av forskjellig dybde synes derfor å være svært rimelig.

6. Forholdet mellom jorddybde og skogens tetthet.

Mellom jorddybde og den absolutte tettheten hos skogen må det ventes å være sammenheng når det har vist seg å eksistere avhengighetsforhold mellom jorddybde og bonitet. Ved Landsskogtakseringens undersøkelser er ikke tettheten oppgitt med absolutte tall, men den er angitt skjønnsmessig i forhold til det en meiner den burde være (Instruks ... s. 12-13). Det er brukt en seksdelt skala. Tallet 1,0 skulle angi den tettheten en anser for å være normal i et gitt tilfelle.

Det går fram av tabell 16 at den noterte tettheten er mindre for den grunneste enn for den dypeste jorda. Dybdeklasse 0-20 cm har 19% av flatene med større tetthet en 0,8, mens 46,2% av flatene med jorddybde over 70 cm har tetthet over 0,8. Det er en meget vanskelig oppgave å bedømme hvilken tetthet som er den normale i hvert enkelt tilfelle. Derfor er det godt tenkelig at det på den grunneste jorda kan være ventet større tetthet enn naturforholdene muliggjør.

Tabell 16. Forholdet mellom jorddybde og skogens tetthet i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med tetthet						Antall flater i alt
		under 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	over 1,0	
Heile Agder:								
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	1,8	8,1	20,8	39,1	24,4	5,8	447
»	2 (20-70 cm)	2,9	4,7	16,0	34,2	33,8	8,4	1 019
»	3 (over 70 cm)	2,1	6,1	13,2	26,1	41,4	11,1	22
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)	5,9	15,9	22,0	38,9	14,0	3,3	1 011
»	2 (20-70 cm)	6,3	10,2	19,1	38,6	20,6	5,2	2 137
»	3 (over 70 cm)	3,4	6,5	14,6	30,2	28,8	16,5	673
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	4,9	12,7	19,8	46,7	13,7	2,2	550
»	2 (20-70 cm)	4,4	12,6	23,9	37,5	17,6	4,0	998
»	3 (over 70 cm)	3,3	6,9	21,9	24,8	25,2	17,9	246
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	0,9	14,9	41,2	33,3	7,9	1,8	114
»	2 (20-70 cm)	3,1	9,8	29,4	41,2	13,7	2,8	255
»	3 (over 70 cm)	1,4	2,8	39,4	28,2	24,0	4,2	71
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	50,0	45,0	5,0	—	—	20
»	2 (20-70 cm)	2,0	28,6	32,7	22,4	8,2	6,1	49
»	3 (over 70 cm)	—	3,2	38,7	25,9	29,0	3,2	31
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	50,0	50,0	—	—	—	2
»	2 (20-70 cm)	—	—	—	—	—	—	—
»	3 (over 70 cm)	—	—	60,0	20,0	20,0	—	5
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	4,5	13,8	22,4	40,3	15,6	3,4	2 144
	2 (20-70 cm)	4,9	9,7	20,2	37,3	22,4	5,5	4 458
	3 (over 70 cm)	2,8	6,2	17,1	27,7	32,2	14,0	1 548
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	4,7	14,5	22,6	39,5	16,2	2,5	1 419
	2 (20-70 cm)	5,4	10,3	19,4	37,2	22,6	5,1	2 718
	3 (over 70 cm)	3,2	5,8	15,3	27,5	32,5	15,7	1 066
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	4,0	12,3	22,2	41,8	14,5	5,2	725
	2 (20-70 cm)	4,0	8,8	21,3	37,5	22,1	6,3	1 740
	3 (over 70 cm)	1,8	7,1	21,0	28,2	31,5	10,4	482

7. Forholdet mellom jorddybde og hogstklasse.

På lignende måte som for tettheten av skogen, har Landsskogtakseringen foretatt en skjønsmessig inndeling i hogstklasser (Instruks... s. 7-8). Til hogstklasse I regnes skog under foryngelse, II foryngete områder og småskog, III ungskog, IV middelalderskog og eldre skog som ennå ikke er hogstmoden, og V hogstmoden skog og skog som alt burde vært forynget. Denne siste klassen har to underavdelinger. Som Va noteres bestand med gjennomsnittlig tetthet 0,6 og mer, forutsatt at produksjonen ikke er sterkt nedsatt på grunn av råte eller andre skader. Resten av hogstklasse V skal føres opp som Vb.

Av tabell 17 går det fram at det er notert mer av hogstklasse Vb på grunn enn på dyp jord. Det er også tendens til at tallene for hogstklasse Vb stiger med høyden over havet.

Det er altså sammenheng mellom bedømmelse av tettheten og inndeling i hogstklassene Va og Vb. Når det er notert ugunstigere hogstklassefordeling på grunn enn på dyp jord, kan også dette forholdet være en følge av at det er stilt for store forhåpninger til produksjonen der jorddekket er grunt.

Tabell 17. Forholdet mellom jorddybde og hogstklasse i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med hogstklasse						Antall flater i alt
		I	II	III	IV	Va	Vb	
Heile Agder:								
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	3,6	2,5	15,6	45,6	3,6	29,1	447
»	2 (20-70 cm)	5,8	5,6	20,2	44,4	5,1	18,9	1 019
»	3 (over 70 cm)	5,6	6,7	26,1	41,0	3,2	17,4	522
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)	8,4	2,3	11,9	36,0	6,0	35,4	1 011
»	2 (20-70 cm)	8,4	4,0	12,1	43,4	5,0	27,1	2 137
»	3 (over 70 cm)	6,7	6,1	24,4	42,2	3,7	16,9	673
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	4,0	1,3	10,4	38,2	12,4	33,7	550
»	2 (20-70 cm)	5,5	2,2	9,1	41,6	7,0	34,6	998
»	3 (over 70 cm)	6,1	4,5	21,1	36,6	5,7	26,0	246
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	—	—	10,5	28,1	3,5	57,9	114
»	2 (20-70 cm)	2,4	0,4	8,6	32,9	9,8	45,9	255
»	3 (over 70 cm)	1,4	1,4	14,1	33,8	7,0	42,3	71
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	—	5,0	—	—	95,0	20
»	2 (20-70 cm)	—	—	4,1	12,2	8,2	75,5	49
»	3 (over 70 cm)	3,2	3,2	3,2	9,7	—	80,7	31
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	—	—	100,0	2
»	2 (20-70 cm)	—	—	—	—	—	—	—
»	3 (over 70 cm)	—	—	—	—	—	100,0	5
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	5,7	1,9	12,1	37,8	7,0	35,5	2 144
	2 (20-70 cm)	6,7	3,7	13,0	42,2	5,8	28,6	4 458
	3 (over 70 cm)	5,9	5,8	23,4	39,7	3,9	21,3	1 548
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	7,2	2,0	11,4	36,9	6,6	35,9	1 419
	2 (20-70 cm)	7,7	3,2	11,9	44,2	6,0	27,0	1 066
	3 (over 70 cm)	6,7	4,5	25,1	41,6	3,7	18,4	1 066
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	2,9	1,7	13,5	39,5	7,7	34,7	725
	2 (20-70 cm)	5,2	4,5	14,8	39,2	5,5	30,8	1 740
	3 (over 70 cm)	4,1	8,5	19,7	35,7	4,4	27,6	482

8. Forholdet mellom jorddybde og gjenvekstbetingelser.

Landsskogtakseringen har gradert foryngelsesforholdene skjønnsmessig for hogstklassene I, Va og Vb.

Tabell 18 viser at gjenvekstvilkårene er funnet å være dårligere på grunn enn på dyp jord. Stort sett er det også registrert ugunstigere foryngelsesforhold med stigende høyde over havet.

Tabell 18. Forholdet mellom jorddybde og gjenvekstbetingelser i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med foryngelsesforhold			Antall klassifiserte flater i alt
		gode	mindre gode	dårlige	
Heile Agder:					
1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	13,0	52,8	34,2	161
»	2 (20-70 cm)	48,4	43,8	7,8	306
»	3 (over 70 cm)	59,1	33,6	7,3	137
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)	7,0	54,5	38,5	503
»	2 (20-70 cm)	27,3	63,1	9,6	868
»	3 (over 70 cm)	51,1	33,7	15,2	184
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	4,3	46,6	49,1	277
»	2 (20-70 cm)	14,9	62,3	22,8	469
»	3 (over 70 cm)	38,7	41,9	19,4	93
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	1,4	28,6	70,0	70
»	2 (20-70 cm)	10,9	41,5	47,6	147
»	3 (over 70 cm)	13,9	52,8	33,3	36
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	5,3	94,7	19
»	2 (20-70 cm)	—	14,6	85,4	41
»	3 (over 70 cm)	—	23,1	76,9	26
6 (750-900 m)	1 (0-20 cm)	—	—	100,0	2
»	2 (20-70 cm)	—	—	—	—
»	3 (over 70 cm)	—	—	100,0	5
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	6,7	49,3	44,0	1 032
	2 (20-70 cm)	25,7	56,9	17,4	1 831
	3 (over 70 cm)	44,9	35,8	19,3	481
Sum Aust-Agder	1 (0-20 cm)	7,8	49,8	42,4	703
	2 (20-70 cm)	29,2	52,6	18,2	1 108
	3 (over 70 cm)	45,3	32,9	21,8	307
Sum Vest-Agder	1 (0-20 cm)	4,3	48,3	47,4	329
	2 (20-70 cm)	20,5	63,3	16,2	723
	3 (over 70 cm)	44,3	40,8	14,9	174

9. Forholdet mellom jorddybde og mengde av utviklingsdyktige planter.

Det er utført registrering av utviklingsdyktige planter av treartene på flater som regnes til hogstklasse I og II. Undersøkelse av plantene er foretatt innafør en sirkel med radius 2,5 m. Sirkelen er tenkt delt i 4 kvadranter (Instruks ... s. 18). I tabell 19 er tatt med et utdrag av resultatene for de sirlkene der det er utført registrering for alle 4 kvadrantene.

Sammenstillingen viser at det gjennomgående er noe mer av planter på den dypeste enn på den grunneste jorda.

Tabell 19. Forholdet mellom jorddybde og utviklingsdyktige planter i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med planter i					Antall klassifiserte flater i alt
		0 kva- drant	1 kva- drant	2 kva- dranter	3 kva- dranter	alle 4 kva- dranter	
Heile Agder: 1 (0-150 m)	1 (0-20 cm)	43,6	18,8	18,8	—	18,8	16
	2 (20-70 cm)	36,7	6,4	16,5	10,1	30,3	109
	3 (over 70 cm)	37,1	3,2	11,3	12,9	35,5	62
2 (150-300 m)	1 (0-20 cm)	32,8	19,7	22,9	11,5	13,1	61
	2 (20-70 cm)	29,2	16,1	18,1	12,3	24,3	243
	3 (over 70 cm)	17,1	13,4	15,9	13,4	40,2	82
3 (300-450 m)	1 (0-20 cm)	52,9	11,8	17,6	5,9	11,8	17
	2 (20-70 cm)	36,1	18,1	12,5	12,5	20,8	72
	3 (over 70 cm)	20,8	16,7	20,8	12,5	29,2	24
4 (450-600 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	—	—	—
	2 (20-70 cm)	42,9	14,2	42,9	—	—	7
	3 (over 70 cm)	50,0	—	—	—	50,0	2
5 (600-750 m)	1 (0-20 cm)	—	—	—	—	—	—
	2 (20-70 cm)	—	—	—	—	—	—
	3 (over 70 cm)	—	50,0	—	—	50,0	2
Sum heile Agder	1 (0-20 cm)	38,3	18,1	21,3	8,5	13,8	94
	2 (20-70 cm)	32,5	13,9	17,2	11,6	24,8	431
	3 (over 70 cm)	25,0	10,5	14,5	12,8	37,2	172

III. Undersøkelse over utbredelse av jord dannet på forskjellig måte.

Oversikt over inndeling av jorda etter dannelsesmåten er gjengitt i tabell 20. En slik bestemmelse av jordarten etter den geologiske forhistorien er vanskeligere enn inndeling etter jorddybden. En må derfor regne med at det kan være forholdsvis store feil i dette tallmaterialet.

Tabell 20.

Fordelingen av flater på forskjellig slags jord
inndelt etter dannelsesmåten.

	% av flater med				Antall flater i alt
	morenejord	sedimentær jord	forvittrings- jord	organisk jord	
Aust-Agder ...	89,3	1,6	5,1	4,0	5 203
Vest-Agder ...	95,0	0,7	1,8	2,5	2 947
Heile Agder ...	91,4	1,3	3,9	3,4	8 150

Som en kunne vente, er den sedimentære jorda og den organiske jorda gjennomgående dypest (tabell 21), mens forvittringsjord og morenejord har minst dybde. Når en finner noen flater med forvittringsjord med større dybde enn 70 cm, henger dette sammen med at arealer med skredmateriale er kommet i denne klassen.

Tabell 21.

Dybden av forskjellige jordarter.

Jordart	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0-20 cm)	2 (20-70 cm)	3 (over 70 cm)	
Aust-Agder:				
Morenejord	27,2	54,9	17,9	4 644
Sedimentær jord	12,8	5,8	81,4	86
Forvittringsjord	47,0	38,7	14,3	266
Organisk jord	8,2	29,9	61,9	207
Vest-Agder:				
Morenejord	25,3	60,2	14,5	2 801
Sedimentær jord	—	36,8	63,2	19
Forvittringsjord	24,5	56,6	18,9	53
Organisk jord	2,7	24,3	73,0	74
Heile Agder:				
Morenejord	26,6	56,8	16,6	7 445
Sedimentær jord	10,5	11,4	78,1	105
Forvittringsjord	43,3	41,7	15,0	319
Organisk jord	6,8	28,4	64,8	281

Områder med forvittringsjord og morenejord har gjennomgående størst helling. Sedimentær jord og organisk jord ligger stort sett i trakter som er mindre bratte. En må ellers huske på at hellingsgraden er notert for et noe større område enn selve takstflaten.

Tabell 22.

Hellingsgrad for flater med forskjellige jordarter.

	% av flatene med hellingsgrad					Antall flater i alt
	0-10 %	10-20 %	20-33 %	33-50 %	over 50 %	
Aust-Agder:						
Morenejord	20,0	35,8	28,2	13,0	3,0	4 644
Sedimentær jord ...	64,0	20,9	8,1	7,0	—	86
Forvittringsjord	10,2	20,6	25,2	29,3	14,7	266
Organisk jord	56,5	34,8	6,8	1,9	—	207
Vest-Agder:						
Morenejord	14,8	36,4	30,6	13,9	4,3	2 801
Sedimentær jord ...	73,6	15,8	—	5,3	5,3	19
Forvittringsjord	—	9,4	22,7	39,6	28,3	53
Organisk jord	45,9	39,3	9,4	4,1	1,3	74
Heile Agder:						
Morenejord	18,1	36,0	29,1	13,3	3,5	7 445
Sedimentær jord ...	65,6	20,0	6,7	6,7	1,0	105
Forvittringsjord	8,5	18,8	24,8	31,0	16,9	319
Organisk jord	53,8	35,9	7,5	2,5	0,3	281

IV. Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig mekanisk sammensetning.

Tabell 23 viser at jorda på de fleste flatene er klassifisert som finsand. Men det er atskillig forskjell på de tre gruppene morenejord, sedimentær jord og forvittringsjord. Det største antallet av flater med forvittringsjord er regnet å ha grovsand.

Tabell 23.

Mekanisk sammensetning av forskjellige jordarter.

	% av flatene med dominerende fraksjon					Antall flater i flater
	20-2 mm	2-0,2 mm	0,2-0,02 mm	0,02-0,002 mm	under 0,002 mm	
Aust-Agder:						
Morenejord	0,4	17,5	79,9	2,0	0,2	4 646
Sedimentær jord ...	3,4	20,7	66,7	6,9	2,3	87
Forvittringsjord	5,3	62,4	31,6	0,7	—	266
All mineraljord	0,7	20,0	77,1	2,0	0,2	4 999
Vest-Agder:						
Morenejord	0,2	10,0	86,4	2,8	0,6	2 801
Sedimentær jord ...	26,3	5,3	63,1	5,3	—	19
Forvittringsjord	1,9	58,5	39,6	—	—	53
All mineraljord	0,4	11,0	85,4	2,7	0,5	2 873
Heile Agder:						
Morenejord	0,3	14,7	82,4	2,3	0,3	7 447
Sedimentær jord ...	7,5	17,9	66,0	6,6	2,0	106
Forvittringsjord	4,7	61,8	32,9	0,6	—	319
All mineraljord	0,6	16,7	80,1	2,3	0,3	7 872

Ved vurdering av disse tallene må en merke seg at det kan være vanskelig å klassifisere riktig etter den mekaniske sammensetningen hvis en ikke har drevet mye med slikt arbeid. Det er derfor sannsynlig at det kan forekomme relativt mye av feilbedømmelse.

V. Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig stein- og blokkinnhold.

Overseikt over resultater av registrering av stein- og blokkinnholdet i jorda er gitt i tabell 24. (Når totaltallet i tabell 24 og endel andre tabeller er 8152 i stedet for 8150, skyldes dette feil en ikke har klart å finne i hullkortberegningene.) På den måten klassifikasjonen er utført, må en som nevnt regne med systematiske forskyvninger med variasjon i tykkelse av humuslaget. Jamføring av innholdet av steiner og blokker i torvjord og i mineraljord blir dermed av mindre interesse.

Tabell 24. Stein- og blokkinnhold i forskjellige jordarter.

	Stein- og blokkinnhold i % av overflaten					Antall flater i alt
	0-1	1-5	5-25	over 25	ur	
Aust-Agder:						
Morenejord	60,6	23,4	9,0	6,0	1,0	4 646
Sedimentær jord . . .	88,4	4,6	3,5	1,2	2,3	86
Forvittringsjord . . .	30,8	29,3	12,8	12,4	14,7	266
Organisk jord	94,7	2,9	1,4	1,0	—	207
Sum Aust-Agder . . .	60,9	22,6	8,8	6,1	1,6	5 205
Vest-Agder:						
Morenejord	65,1	22,1	7,9	4,4	0,5	2 801
Sedimentær jord . . .	78,9	10,5	5,3	—	5,3	19
Forvittringsjord . . .	13,2	24,5	5,7	20,8	35,8	53
Organisk jord	89,2	6,8	2,7	1,3	—	74
Sum Vest-Agder . . .	64,9	21,7	7,7	4,6	1,1	2 947
Heile Agder:						
Morenejord	62,3	22,9	8,6	5,4	0,8	7 447
Sedimentær jord . . .	86,7	5,7	3,8	1,0	2,8	105
Forvittringsjord . . .	27,9	28,5	11,6	13,8	18,2	319
Organisk jord	93,2	3,9	1,8	1,1	—	281
Sum heile Agder . . .	62,3	22,3	8,4	5,5	1,5	8 152

Som ventet viser tallene gjennomgående mest av steiner og blokker i forvittringsjorda og noe mindre i morenejorda. Sedimentær jord er den gruppen av mineraljord som har minst stein- og blokkinnhold.

Tar en for seg feltene med morenejord og undersøker variasjonen i stein- og blokkinnholdet med høyden over havet, finner en et forholdsvis stort innhold i den laveste høydesonen. Det ligger nær å tenke på at en her har å gjøre med resultater av bortspyling av finmateriale fra overflaten av morenejorda under den marine grensa. Men høydesoneinndelingen er så lite detaljert at en ikke kan komme fram til sikre slutninger med hensyn til dette spørsmålet. For høydesonene over 150 m o. h. er det antydning til stigning av innholdet av steiner og blokker med stigende høyde over havet. Stort sett vil humuslaget være tykkere i de høye-religgende traktene. Med samme mengde av steiner og blokker i overflaten av mineralavleiringen skulle det altså etter dette bli registrert litt mindre mengder i stor høyde over havet. Det kan tenkes at kortere transportavstand for morenematerialet kan være årsak til større innhold av grove bergartsbruddstykker i stor høyde over havet. Men dette tallmaterialet gir ikke tilstrekkelig grunnlag for utredning av spørsmålene vedrørende variasjon i stein- og blokkinnholdet med stigende høyde over havet. Det er ellers vanskelig å bedømme riktig mengden av steiner og blokker.

Tabell 25. Stein- og blokkinnhold i morenejord i forskjellige høydesoner i Agder.

Høydesone	Stein- og blokkinnhold i % av overflaten					Antall flater i alt
	0-1	1-5	5-25	over 25	ur	
Aust-Agder:						
1 (0-150 m)	45,0	25,4	13,8	13,2	2,6	1 087
2 (150-300 m)	68,4	21,5	5,9	3,7	0,5	2 239
3 (300-450 m)	66,0	22,4	7,6	3,4	0,6	906
4 (450-600 m)	51,1	31,5	12,3	5,1	—	317
5 (600-750 m)	37,3	29,7	26,4	5,5	1,1	91
6 (750-900 m)	16,7	33,3	50,0	—	—	6
Vest-Agder:						
1 (0-150 m)	59,8	22,7	10,0	6,9	0,6	669
2 (150-300 m)	67,3	21,0	7,7	3,9	0,1	1 265
3 (300-450 m)	67,0	23,2	5,9	3,2	0,7	791
4 (450-600 m)	56,6	25,0	13,2	2,6	2,6	76
Heile Agder:						
1 (0-150 m)	50,6	24,4	12,4	10,8	1,8	1 756
2 (150-300 m)	68,0	21,3	6,5	3,8	0,4	3 504
3 (300-450 m)	66,5	22,7	6,8	3,3	0,7	1 697
4 (450-600 m)	52,1	30,3	12,5	4,6	0,5	393
5 (600-750 m)	37,3	29,7	26,4	5,5	1,1	91
6 (750-900 m)	16,7	33,3	50,0	—	—	6

VI. Undersøkelse over utbredelse av forskjellige hovedtyper av jordprofiler.

1. Oversikt over hyppigheten av forskjellige profiltyper.

Vel $\frac{4}{5}$ av flatene er registrert med podsoljordsmonn og knapt $\frac{1}{10}$ med brunjord (se tabell 26). Stort sett blir det mindre av brunjord og mer av podsol med stigende høyde over havet.

Etter de kontrollene det har vært høve til å foreta, er det svakt utviklet bleikjord i mange av de profilene som er plassert i gruppen podsol. Det ville ha vært meget ønskelig å inndeile podsoljordsmonnet etter tykkelsen av humus- og bleikjordsjiktet. Hensynet til merarbeidet ved feltundersøkelsene gjorde at en slik inndeling ikke ble gjennomført i Agder.

Tabell 26.

Profiltyper i forskjellige høydesoner.

Høydesone	% av flatene med profiltype				Antall flater i alt
	podsol	brunjord	overg. podsol-brunjord	sumpjord	
Aust-Agder:					
1 (0-150 m)	77,3	13,4	4,4	4,9	1 271
2 (150-300 m)	87,6	6,0	3,4	3,0	2 493
3 (300-450 m)	90,2	3,0	3,2	3,6	971
4 (450-600 m)	85,9	2,2	4,7	7,2	362
5 (600-750 m)	92,1	—	—	7,9	101
6 (750-900 m)	85,7	—	—	14,3	7
Sum Aust-Agder	85,5	6,9	3,6	4,0	5 205
Vest-Agder:					
1 (0-150 m)	72,8	15,9	8,5	2,8	717
2 (150-300 m)	80,9	13,4	3,1	2,6	1 328
3 (300-450 m)	84,7	9,8	3,4	2,1	823
4 (450-600 m)	89,9	6,3	1,3	2,5	79
Sum Vest-Agder	80,3	12,8	4,4	2,5	2 947
Heile Agder:					
1 (0-150 m)	75,7	14,3	5,9	4,1	1 988
2 (150-300 m)	85,1	8,7	3,3	2,9	3 821
3 (300-450 m)	87,7	6,1	3,3	2,9	1 794
4 (450-600 m)	86,6	2,9	4,1	6,4	441
5 (600-750 m)	92,1	—	—	7,9	101
6 (750-900 m)	85,7	—	—	14,3	7
Sum heile Agder	83,6	9,1	3,9	3,4	8 152

2. Forholdet mellom profiltype og bonitet.

Ved undersøkelse av forholdet mellom profiltype og bonitet er det særlig hovedtypene podsol og brunjord som interesserer. I endel tilfelle

Tabell 27. Forholdet mellom profiltype og bonitet i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Profiltype	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
Aust-Agder:							
1 (0–150 m)	1 Podsol	2,4	15,0	47,7	22,7	12,2	983
	2 Brunjord	17,6	36,5	36,5	8,2	1,2	170
	3 Overg. podsol- brunjord	3,6	32,1	60,7	1,8	1,8	56
	4 Sumpjord	4,8	29,0	46,8	17,8	1,6	62
2 (150–300 m)	1 Podsol	0,8	8,4	45,7	29,3	15,8	2 181
	2 Brunjord	17,0	32,0	43,1	6,6	1,3	153
	3 Overg. podsol- brunjord	2,4	29,8	59,5	4,7	3,6	84
	4 Sumpjord	2,6	4,0	42,7	26,7	24,0	75
3 (300–450 m)	1 Podsol	0,3	5,1	31,3	36,2	27,1	876
	2 Brunjord	3,4	31,0	55,2	10,4	—	29
	3 Overg. podsol- brunjord	—	29,0	54,9	12,9	3,2	31
	4 Sumpjord	—	8,6	17,1	42,9	31,4	35
4 (450–600 m)	1 Podsol	—	1,9	26,7	39,6	31,8	311
	2 Brunjord	25,0	50,0	25,0	—	—	8
	3 Overg. podsol- brunjord	5,9	23,5	47,0	11,8	11,8	17
	4 Sumpjord	—	—	7,7	53,8	38,5	26
5 (600–750 m)	1 Podsol	—	—	10,7	40,9	48,4	93
	2 Brunjord	—	—	—	—	—	—
	3 Overg. podsol- brunjord	—	—	—	—	—	—
	4 Sumpjord	—	—	—	12,5	87,5	8
6 (750–900 m)	1 Podsol	—	—	—	33,3	66,7	6
	2 Brunjord	—	—	—	—	—	—
	3 Overg. podsol- brunjord	—	—	—	—	—	—
	4 Sumpjord	—	—	—	—	100,0	1
Sum Aust-Agder	1 Podsol	1,0	8,5	41,2	30,2	19,1	4 450
	2 Brunjord	16,4	34,4	40,6	7,5	1,1	360
	3 Overg. podsol- brunjord	2,7	29,8	58,0	5,8	3,7	188
	4 Sumpjord	2,4	11,6	33,3	29,5	23,2	207
Vest-Agder:							
1 (0–150 m)	1 Podsol	—	4,8	47,3	34,9	13,0	522
	2 Brunjord	18,4	51,8	28,9	0,9	—	114
	3 Overg. podsol- brunjord	—	21,3	63,9	14,8	—	61
	4 Sumpjord	—	—	50,0	45,0	5,0	20
2 (150–300 m)	1 Podsol	0,1	3,9	44,5	36,5	15,0	1 074
	2 Brunjord	5,6	36,5	50,0	7,9	—	178
	3 Overg. podsol- brunjord	2,4	26,9	61,0	7,3	2,4	41
	4 Sumpjord	—	8,6	22,8	48,6	20,0	35
3 (300–450 m)	1 Podsol	—	1,3	32,4	44,5	21,8	697
	2 Brunjord	4,9	28,4	45,7	21,0	—	81
	3 Overg. podsol- brunjord	3,6	7,1	82,1	3,6	3,6	28
	4 Sumpjord	—	—	17,7	58,8	23,5	17

Tabell 27 forts.

Høydesone	Profiltype	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
4 (450–600 m)	1 Podsol	—	—	12,7	45,1	42,2	71
	2 Brunjord	—	—	80,0	20,0	—	5
	3 Overg. podsol-brunjord	—	—	—	100,0	—	1
	4 Sumpjord	—	—	—	50,0	50,0	2
Sum Vest-Agder.	1 Podsol	—	3,2	40,6	38,8	17,4	2 364
	2 Brunjord	9,3	38,9	43,1	8,7	—	378
	3 Overg. podsol-brunjord	1,5	19,9	66,4	10,7	1,5	131
	4 Sumpjord	—	4,0	28,4	50,0	17,6	74
Heile Agder: 1 \ 0–150 m)	1 Podsol	1,6	11,4	47,6	26,9	12,5	1 505
	2 Brunjord	18,0	42,6	33,4	5,3	0,7	284
	3 Overg. podsol-brunjord	1,7	26,5	62,4	8,5	0,9	117
	4 Sumpjord	3,7	21,9	47,6	24,4	2,4	82
2 (150–300 m)	1 Podsol	0,5	6,9	45,3	31,7	15,6	3 255
	2 Brunjord	10,9	34,4	46,8	7,3	0,6	331
	3 Overg. podsol-brunjord	2,4	28,8	60,0	5,6	3,2	125
	4 Sumpjord	1,8	5,5	36,4	33,6	22,7	110
3 (300–450 m)	1 Podsol	0,2	3,4	31,8	39,9	24,7	1 573
	2 Brunjord	4,5	29,1	48,2	18,2	—	110
	3 Overg. podsol-brunjord	1,7	18,6	67,8	8,5	3,4	59
	4 Sumpjord	—	5,8	17,3	48,1	28,8	52
4 (450–600 m)	1 Podsol	—	1,5	24,1	40,6	33,8	382
	2 Brunjord	15,4	30,8	46,1	7,7	—	13
	3 Overg. podsol-brunjord	5,6	22,2	44,4	16,7	11,1	18
	4 Sumpjord	—	—	7,1	53,6	39,3	28
5 (600–750 m)	1 Podsol	—	—	10,7	40,9	48,4	93
	2 Brunjord	—	—	—	—	—	—
	3 Overg. podsol-brunjord	—	—	—	—	—	—
	4 Sumpjord	—	—	—	12,5	87,5	8
6 (750–900 m)	1 Podsol	—	—	—	33,3	66,7	6
	2 Brunjord	—	—	—	—	—	—
	3 Overg. podsol-brunjord	—	—	—	—	—	—
	4 Sumpjord	—	—	—	—	100,0	1
Sum heile Agder	1 Podsol	0,7	6,7	41,0	33,1	18,5	6 814
	2 Brunjord	12,7	36,7	41,9	8,1	0,6	738
	3 Overg. podsol-brunjord	2,2	25,7	61,5	7,8	2,8	319
	4 Sumpjord	1,8	9,6	32,0	34,9	21,7	281

bærer sumpjorda produktiv skog først etterat den er grøftet. Det kan altså til dels være noe tilfeldig hvilke sumpjordarealer som er kommet med i denne undersøkelsen. De to gruppene sumpjord og overgang podsol-brunjord har ellers et relativt lite antall flater.

På lignende måte som for forholdet mellom jorddybde og bonitet viser det seg også å være sammenheng mellom profiltype og bonitet. Når heile tallmaterialet behandles under ett (nederst i tabell 27), finner en bare 7,4% av podsolflatene tilsammen i bonitet 1 og 2, mens 49,4% av flatene med brunjord hører til i de samme bonitetsklassene. I de to dårligste bonitetene kommer 51,6% av podsolflatene og 8,7% av flatene med brunjord.

På tilsvarende måte som for relasjonen mellom jorddybden og bonitet kunne en finne enda bedre sammenheng mellom profiltype og bonitet ved å behandle særskilt tallmateriale fra mer ensartede områder. Av tabell 27 går det f.eks. fram at det stort sett er synkende bonitet med stigende høyde over havet.

Under drøftelse av faktorer som påvirker utviklingen av forskjellige profiltyper, blir det vist at stigende hellingsgrad stort sett fører til utvikling av mer brunjord i forhold til podsol. Siden brunjord gjennomgående har bedre bonitet enn podsol, vil det altså bli noe korrelasjon mellom hellingsgrad og bonitet. I tabell 28 er ført opp forholdet mellom hellings-

Tabell 28. Fordelingen av podsolprofiler på boniteter ved forskjellig hellingsgrad.

Hellingsgrad	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
	1	2	3	4	5	
Aust-Agder:						
under 10 %	0,7	9,8	43,9	26,5	19,1	938
10-20 %	1,0	8,9	39,9	30,6	19,6	1 575
20-33 %	1,1	7,4	40,7	31,7	19,1	1 225
33-50 %	0,9	8,7	41,0	31,0	18,4	576
over 50 %	2,2	6,6	41,9	31,6	17,7	136
Vest-Agder:						
under 10 %	—	4,0	41,0	37,9	17,1	373
10-20 %	—	2,4	39,1	42,0	16,5	865
20-33 %	0,2	4,4	43,3	36,8	15,3	711
33-50 %	—	2,6	41,9	36,8	18,7	310
over 50 %	—	1,0	29,5	34,3	35,2	105
Heile Agder:						
under 10 %	0,5	8,2	43,0	29,7	18,6	1 311
10-20 %	0,6	6,6	39,7	34,6	18,5	2 440
20-33 %	0,8	6,3	41,7	33,6	17,6	1 936
33-50 %	0,6	6,6	41,3	33,0	18,5	886
over 50 %	1,2	4,2	36,5	32,8	25,3	241

grad og bonitet for flater med podsoljordsmonn. Tabellen viser ikke noe særlig sammenheng mellom disse to egenskapene på denne jordsmonntypen. Men det er tenkelig at en ved enda sterkere oppdeling kunne ha funnet mer bestemte relasjoner.

Da det har vist seg å være sammenheng også mellom jorddybde og profiltype, er det laget en særskilt sammenstilling av forholdet mellom profiltype og bonitet for de tre forskjellige dybdeklassene. Et sammendrag av resultatene er tatt med i tabell 29. Også innafor hver enkelt dybdeklasse viser det seg altså at brunjorda gjennomgående har bedre bonitet enn podsol.

Tabell 29. Forholdet mellom profiltype og bonitet på jord av forskjellig dybde.

Jorddybde	Profiltype	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
1 (0–20 cm)	1 Podsol	—	0,3	13,2	41,8	44,7	2 066
»	2 Brunjord	3,0	9,1	39,4	36,4	12,1	33
2 (20–70 cm)	1 Podsol	0,4	4,7	52,3	34,1	8,5	3 793
»	2 Brunjord	3,5	29,5	56,9	10,1	—	403
3 (over 70 cm)	1 Podsol	3,3	28,7	57,0	10,4	0,6	943
»	2 Brunjord	25,3	47,8	24,7	2,2	—	312

Det er meininga å ta opp til fullstendigere behandling spørsmålet om bonitering ut fra jordegenskapene når det er samlet inn mer materiale.

3. Forholdet mellom profiltype og vegetasjonstype.

Tabell 30 viser at det er sammenheng mellom profiltype og bunnvegetasjon. For heile materialet finner en f.eks. at bare 4,5% av podsolflatene har gras- og urterik skogmark og moserik skog med urter, mens 37,6% av brunjordflatene bærer disse to vegetasjonstypene. Blåbærmark med småbregner har også relativt sett mye brunjord. Når vi ser bort fra vannsyk skogmark, har podsol forholdsvis langt større hyppighet enn brunjord under de andre vegetasjonstypene.

Med stigende høyde over havet endres i noen grad forholdet mellom vegetasjon og jordprofil.

Som en kunne vente, finner en altså brunjord fortrinnsvis sammen med artsrike og kravfulle plantesamfunn.

Tabell 30.

Forholdet mellom profiltype og vegetasjonstype

Høydesone	Profiltype	% av flatene med		
		gras- og urterik skogmark	moserik skog med urter	blåbærmark med små- bregner
Heile Agder:				
1 (0–150 m)	1 Podsol	1,7	8,0	20,7
	2 Brunjord	23,3	27,4	29,9
	3 Overg. podsol-brunjord .	8,6	12,0	41,0
	4 Sumpjord	2,4	13,4	12,2
2 (150–300 m)	1 Podsol	0,7	2,3	13,7
	2 Brunjord	10,6	19,1	43,2
	3 Overg. podsol-brunjord .	2,4	16,8	42,4
	4 Sumpjord	2,7	3,6	1,8
3 (300–450 m)	1 Podsol	0,4	2,0	15,1
	2 Brunjord	9,1	16,4	49,1
	3 Overg. podsol-brunjord .	3,4	23,8	42,3
	4 Sumpjord	–	1,9	3,8
4 (450–600 m)	1 Podsol	0,5	1,3	11,5
	2 Brunjord	15,4	46,1	30,8
	3 Overg. podsol-brunjord .	–	27,7	22,2
	4 Sumpjord	–	–	–
5 (600–750 m)	1 Podsol	3,2	–	15,1
	2 Brunjord	–	–	–
	3 Overg. podsol-brunjord .	–	–	–
	4 Sumpjord	–	–	–
6 (750–900 m)	1 Podsol	33,3	–	16,7
	2 Brunjord	–	–	–
	3 Overg. podsol-brunjord .	–	–	–
	4 Sumpjord	–	–	–
Sum heile Agder	1 Podsol	1,0	3,5	15,5
	2 Brunjord	15,3	22,3	38,8
	3 Overg. podsol-brunjord .	4,7	16,9	40,8
	4 Sumpjord	1,8	5,6	5,0
Sum Aust-Agder	1 Podsol	0,9	4,3	15,2
	2 Brunjord	20,3	25,0	33,0
	3 Overg. podsol-brunjord .	3,7	24,5	29,8
	4 Sumpjord	1,4	7,7	6,3
Sum Vest-Agder	1 Podsol	1,0	1,9	16,2
	2 Brunjord	10,6	19,8	44,2
	3 Overg. podsol-brunjord .	6,1	6,1	56,6
	4 Sumpjord	2,8	–	1,4

4. Forholdet mellom profiltype og treslag.

Når en ser på fordelingen av flatene med henholdsvis brunjord og podsol på forskjellig slags skog (tabell 31), finner en for heile tallmaterialet forholdsvis mest brunjord under rein granskog og forskjellig slags lauv-

i forskjellige høydesoner.

vegetasjonstype					Antall flater i alt
blåbærmark uten små- bregner	tyttebær- mark	røsslyng- mark	lavmark	vannsyk skogmark	
41,5	4,4	21,8	1,8	0,1	1 505
16,5	0,7	1,4	0,4	0,4	284
32,4	3,4	2,6	—	—	117
22,0	1,2	6,1	—	42,7	82
47,8	8,4	25,8	1,2	0,1	3 255
19,3	1,5	5,4	0,3	0,6	331
32,0	1,6	4,0	—	0,8	125
19,1	4,5	29,1	—	39,2	110
38,9	5,8	35,7	1,8	0,3	1 573
19,1	2,7	2,7	—	0,9	110
30,5	—	—	—	—	59
19,2	1,9	38,5	—	34,7	52
31,2	3,7	48,9	0,5	2,4	382
7,7	—	—	—	—	13
38,9	5,6	5,6	—	—	18
10,7	3,6	50,0	—	35,7	28
15,0	2,2	55,9	—	8,6	93
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
12,5	—	12,5	—	75,0	8
—	—	33,3	—	16,7	6
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	100,0	1
42,9	6,5	28,9	1,3	0,4	6 814
18,1	1,3	3,4	0,3	0,5	738
32,3	2,2	2,8	—	0,3	319
18,9	2,8	25,7	—	40,2	281
41,6	6,4	29,4	1,7	0,5	4 450
16,4	1,7	2,5	0,3	0,8	360
35,1	2,7	3,7	—	0,5	188
19,3	2,8	25,2	—	37,3	207
45,3	6,7	28,0	0,8	0,1	2 364
19,5	1,1	4,2	0,3	0,3	378
28,2	1,5	1,5	—	—	131
17,5	2,7	27,0	—	48,6	74

skog, mens podsøl er særlig godt representert i rein furuskog. De to slags blandingskog har relativt sett en liten overvekt for podsøl.

I noen grad forskyves forholdet mellom brunjord og podsøl med stigende høydenivå, men samtidig er det noe endring i treslags sammensetningen.

Tabell 31

Forholdet mellom profiltype og treslag

Høydesone	Profiltype	% av flatene		
		granskog	furuskog	bar-blandings-skog
Heile Agder:				
1 (0-150 m)	1 Podsol	5,3	23,8	14,6
	2 Brunjord	24,7	6,3	11,3
	3 Overg. podsol-brunjord.	11,1	10,3	16,2
	4 Sumpjerd	7,3	23,2	14,6
2 (150-300 m)	1 Podsol	7,3	50,3	10,7
	2 Brunjord	27,2	19,9	8,2
	3 Overg. podsol-brunjord.	12,8	7,2	12,0
	4 Sumpjord	3,6	47,3	14,6
3 (300-450 m)	1 Podsol	5,3	50,5	6,9
	2 Brunjord	24,5	21,8	4,6
	3 Overg. podsol-brunjord.	10,2	5,1	8,5
	4 Sumpjord	1,9	46,2	15,3
4 (450-600 m)	1 Podsol	8,1	37,2	8,1
	2 Brunjord	53,9	—	—
	3 Overg. podsol-brunjord	27,7	5,6	—
	4 Sumpjord	4,7	51,1	7,0
5 (600-750 m)	1 Podsol	1,1	19,3	10,7
	2 Brunjord	—	—	—
	3 Overg. podsol-brunjord.	—	—	—
	4 Sumpjord	—	25,0	—
6 (750-900 m)	1 Podsol	—	16,7	—
	2 Brunjord	—	—	—
	3 Overg. podsol-brunjord.	—	—	—
	4 Sumpjord	—	—	—
Sum heile Agder	1 Podsol	6,3	43,2	10,5
	2 Brunjord	26,3	14,7	8,7
	3 Overg. podsol-brunjord.	12,5	7,8	12,2
	4 Sumpjord	4,6	39,2	13,8
Sum Aust-Agder	1 Podsol	7,9	38,7	15,2
	2 Brunjord	26,9	7,8	13,9
	3 Overg. podsol-brunjord.	17,6	6,9	17,0
	4 Sumpjord	5,3	37,2	18,3
Sum Vest-Agder	1 Podsol	3,2	51,7	1,8
	2 Brunjord	25,6	21,2	3,7
	3 Overg. podsol-brunjord.	5,4	9,2	5,3
	4 Sumpjord	2,7	44,6	1,4

Da treslag og bunnvegetasjon ikke varierer uavhengig av hverandre, er det foretatt en særskilt sammenstilling som viser fordelingen av profiltyper i relasjon til begge disse forholdene (tabell 32). De vegetasjonstypene som regnes å være kravfulle, er gjennomgående relativt godt

i forskjellige høydesoner.

med treslag					Antall flater i alt
annen blandingsskog av bar- og lauvtrær	ospeskog	eikeskog	bjørkeskog	annen lauvskog	
41,4	0,4	5,9	0,7	7,9	1 505
28,9	1,4	11,3	3,1	13,0	284
29,1	—	19,6	5,1	8,6	117
48,8	—	—	3,7	2,4	82
27,2	0,6	0,8	1,4	1,7	3 255
20,5	3,6	7,0	7,6	6,0	331
47,2	3,2	4,8	4,8	8,0	125
28,1	—	—	5,5	0,9	110
31,1	1,0	0,4	2,6	2,2	1 573
20,9	3,7	4,5	8,2	11,8	110
57,6	—	1,7	1,7	15,2	59
36,6	—	—	—	—	52
40,8	—	—	4,2	1,6	382
38,4	—	—	—	7,7	13
50,0	5,6	—	11,1	—	18
37,2	—	—	—	—	43
63,5	—	—	5,4	—	93
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
75,0	—	—	—	—	8
33,3	—	—	50,0	—	6
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
100,0	—	—	—	—	1
32,5	0,6	1,8	1,8	3,3	6 814
24,1	2,7	8,1	5,8	9,6	738
42,7	1,6	9,4	4,7	9,1	319
38,1	—	—	3,2	1,1	281
34,4	0,3	1,2	0,4	1,9	4 450
34,7	1,7	6,7	0,8	7,5	360
46,8	0,5	3,2	2,7	5,3	188
37,2	—	—	1,0	1,0	207
29,0	1,2	3,0	4,5	5,6	2 364
14,0	3,7	9,5	10,6	11,7	378
36,6	3,1	18,3	7,6	14,5	131
40,5	—	—	9,4	1,4	74

representert i lauvskog og granskog, og de nøysommere typene er stort sett forholdsvis mer alminnelige i blandingsskog og furuskog. Jamfør en granskog og furuskog med forskjellig bunnvegetasjon, vil en f. eks. finne at under de kravfulleste vegetasjonstypene er det relativt mye av

Tabell 32.

Forholdet mellom treslag,

Treslag		% av flatene	
		gras- og urterik skogmark	moserik skog med urter
1. Granskog	I alt	5,3	17,6
	Med podsol	2,8	12,8
	Med brunjord	10,8	24,8
2. Furuskog	I alt	0,2	0,4
	Med podsol	0,1	0,3
	Med brunjord	2,8	2,8
3. Barblandingsskog	I alt	0,8	6,5
	Med podsol	0,6	4,5
	Med brunjord	4,7	26,5
4. Annen bl. skog av bar- og lauv- trær	I alt	2,3	7,0
	Med podsol	0,7	4,7
	Med brunjord	18,9	26,6
5. Ospeskog	I alt	3,0	6,1
	Med podsol	—	2,4
	Med brunjord	10,0	15,0
6. Eikeskog	I alt	12,7	11,3
	Med podsol	8,2	4,9
	Med brunjord	20,0	26,7
7. Bjørkeskog	I alt	6,4	10,0
	Med podsol	4,1	5,0
	Med brunjord	13,9	20,9
8. Annen lauvskog	I alt	14,2	16,0
	Med podsol	6,0	10,2
	Med brunjord	40,9	31,0

brunjord også i furuskogen, og under den nøysoommeste bunnvegetasjonen har også granskogen mye podsol. Det viser seg altså at de store skilnadene i mengdeforholdet mellom brunjord og podsol i forskjellig slags skog ikke bare har sammenheng med forskjellige treslag, men i stor utstrekning med forskjeller i bunnvegetasjonen. For å kunne gjennomføre en fullstendigere analyse av dette interessante problemkomplekset bør en ha et større tallmateriale. Når materialet blir så stort at en også kan foreta oppdeling etter høydesone, hellingsgrad, jorddybde og eventuelt andre faktorer av betydning for jordsmonndannelsen, vil en få sikrere grunnlag for vurdering av årsakssammenhenger.

vegetasjonstype og profiltype.

med vegetasjonstype						Antall flater i alt
blåbær- mark med småbregner	blåbær- mark uten småbregner	tyttebær- mark	røsslyng- mark	lavmark	vannsyk skogmark	
41,9	30,4	1,9	1,9	—	1,0	678
37,6	41,0	2,8	2,8	—	0,2	431
54,7	8,7	0,5	—	—	0,5	194
8,0	34,1	9,8	44,2	2,0	1,3	3189
6,8	35,4	10,2	44,7	2,1	0,4	2949
38,9	32,4	6,5	15,7	—	0,9	108
18,5	51,5	5,5	14,0	0,3	2,9	860
16,4	55,3	5,7	16,4	0,3	0,8	718
39,1	28,1	1,6	—	—	—	64
19,4	46,0	3,2	18,8	1,2	2,1	2637
17,9	49,7	3,7	21,5	1,4	0,4	2216
29,2	19,3	0,7	2,9	1,2	1,2	178
31,8	45,5	1,5	12,1	—	—	66
24,4	56,2	2,4	14,6	—	—	41
45,0	20,0	—	10,0	—	—	20
32,6	34,9	0,5	8,0	—	—	212
31,2	41,0	0,8	13,9	—	—	122
31,6	21,7	—	—	—	—	60
31,8	35,9	2,7	8,5	—	4,7	190
27,8	45,1	4,1	12,3	—	1,6	122
41,9	20,9	—	2,4	—	—	43
40,2	25,2	0,9	2,0	0,6	0,9	318
44,4	34,3	1,4	2,8	0,9	—	216
23,9	4,2	—	—	—	—	71

5. Forholdet mellom profiltype og skogens alder.

Når heile tallmaterialet behandles under ett, finner en at 26,4% av podsolfatene har skog over 80 år, mens det tilsvarende tallet for brunjordflatene er 14,3%. Det er altså ingen stor forskjell i alderen av skogen på de to jordsmonntypene. Men over et så stort område blir det selvfølgelig store variasjoner også i andre forhold som kan ha betydning for skogens alder.

6. Forholdet mellom profiltype og skogens tetthet.

Sammenstilling for heile området viser at 26,3% av flatene med podsol har tetthet større enn 0,8, og at 48,4% av brunjordflatene har tetthet over 0,8. Denne forskjellen kan henge sammen med at det er vanskelig å avgjøre hva som er normal tetthet i hvert enkelt tilfelle.

Tabell 33.

Forholdet mellom profiltype og

Høydesone	Profiltype	% av flatene			
		snauflete	0-20 år	20-40 år	40-60 år
1 (0-150 m)	1 (Podsol)	0,3	6,1	5,5	23,5
	2 (Brunjord)	0,4	9,1	13,4	26,1
	3 (Overg. podsol-brunjord)	0,9	3,4	10,2	35,9
	4 (Sumpjord)	—	8,5	7,3	28,1
2 (150-300 m)	1 (Podsol)	0,9	5,8	4,1	25,4
	2 (Brunjord)	—	10,3	9,7	24,4
	3 (Overg. podsol-brunjord)	—	11,2	8,0	28,8
	4 (Sumpjord)	—	6,4	3,6	27,2
3 (300-450 m)	1 (Podsol)	0,6	4,0	2,9	21,7
	2 (Brunjord)	0,9	13,6	4,5	25,5
	3 (Overg. podsol-brunjord)	—	8,5	1,7	32,2
	4 (Sumpjord)	—	3,9	7,6	21,2
4 (450-600 m)	1 (Podsol)	0,5	1,3	1,6	13,4
	2 (Brunjord)	—	—	7,7	30,8
	3 (Overg. podsol-brunjord)	—	—	—	38,9
	4 (Sumpjord)	—	—	—	7,1
5 (600-750 m)	1 (Podsol)	—	—	2,2	9,7
	2 (Brunjord)	—	—	—	—
	3 (Overg. podsol-brunjord)	—	—	—	—
	4 (Sumpjord)	—	—	—	—
6 (750-900 m)	1 (Podsol)	—	—	—	50,0
	2 (Brunjord)	—	—	—	—
	3 (Overg. podsol-brunjord)	—	—	—	—
	4 (Sumpjord)	—	—	—	—
Sum heile Agder:	1 (Podsol)	0,7	5,1	3,9	23,2
	2 (Brunjord)	0,3	10,2	10,3	25,3
	3 (Overg. podsol-brunjord)	0,3	7,2	7,2	32,6
	4 (Sumpjord)	—	5,7	5,0	23,4
Sum Aust-Agder:	1 (Podsol)	0,7	4,5	3,4	22,8
	2 (Brunjord)	0,3	9,4	9,4	25,0
	3 (Overg. podsol-brunjord)	—	5,9	2,7	30,8
	4 (Sumpjord)	—	6,3	3,9	20,8
Sum Vest-Agder:	1 (Podsol)	0,5	6,3	4,9	24,2
	2 (Brunjord)	0,3	10,8	11,1	25,7
	3 (Overg. podsol-brunjord)	0,8	9,2	13,7	35,1
	4 (Sumpjord)	—	4,1	8,1	31,1

skogens alder i forskjellige høydsoner.

med alder						Antall flater i alt
60-80 år	80 100 år	100 120 år	120-140 år	140 160 år	over 160 år	
43,0	16,9	3,9	0,7	0,1	—	1505
37,2	9,5	3,5	0,4	—	0,4	284
37,6	8,5	1,7	0,9	—	0,9	117
42,7	12,2	1,2	—	—	—	82
40,2	15,8	5,0	2,1	0,6	0,1	3255
41,4	12,1	1,8	—	0,3	—	331
37,6	9,6	4,0	0,8	—	—	125
36,4	18,2	7,3	0,9	—	—	110
41,2	19,6	6,4	3,0	0,5	0,1	1573
40,0	13,7	0,9	0,9	—	—	110
40,6	11,9	5,1	—	—	—	59
30,8	23,1	3,9	7,6	—	1,9	52
37,2	29,8	11,8	3,7	0,5	0,2	382
38,4	—	23,1	—	—	—	13
44,4	11,1	—	—	5,6	—	18
32,2	46,4	14,3	—	—	—	28
24,7	26,9	32,2	4,3	—	—	93
—	—	—	—	—	—	—
25,0	25,0	50,0	—	—	—	8
—	16,7	33,3	—	—	—	6
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	100,0	—	—	—	—	1
40,7	17,8	5,9	2,1	0,5	0,1	6814
39,6	11,1	2,7	0,3	0,1	0,1	738
38,6	9,7	3,2	0,6	0,3	0,3	319
36,3	20,6	6,8	1,8	—	0,4	281
39,1	18,5	7,4	2,9	0,6	0,1	4450
40,0	11,4	3,6	0,6	0,3	—	360
42,0	12,2	4,3	1,1	0,5	0,5	188
36,2	22,2	8,2	1,9	—	0,5	207
43,8	16,5	2,9	0,8	0,1	—	2364
39,2	10,8	1,8	—	—	0,3	378
33,6	6,1	1,5	—	—	—	131
36,5	16,2	2,7	1,3	—	—	74

Tabell 34. Forholdet mellom profiltype og tetthet i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Profiltype	% av flatene med tetthet						Antall flater i alt
		under 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	over 1,0	
1 (0-150 m)	1 (Podsøl)	2,3	6,0	17,2	34,0	32,4	8,1	1505
	2 (Brunjord) . . .	3,5	5,6	13,7	30,7	34,9	11,6	284
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	2,6	4,3	10,2	35,0	40,2	7,7	117
	4 (Sumpjord) . .	1,2	4,9	18,3	25,6	42,7	7,3	82
2 (150-300 m)	1 (Podsøl)	5,8	11,7	19,7	38,6	18,8	5,4	3255
	2 (Brunjord) . . .	5,4	6,1	14,2	26,3	31,7	16,3	331
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	4,8	4,0	16,0	27,2	30,4	17,6	125
	4 (Sumpjord) . .	2,7	17,3	18,2	37,2	20,9	3,7	110
3 (300-450 m)	1 (Podsøl)	4,5	12,5	23,1	39,7	16,3	3,9	1573
	2 (Brunjord) . . .	5,5	8,2	8,2	21,8	32,7	23,6	110
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	1,7	3,4	22,0	30,5	32,2	10,2	59
	4 (Sumpjord) . .	1,9	11,6	30,8	48,1	3,8	3,8	52
4 (450-600 m)	1 (Podsøl)	2,6	11,0	31,9	38,5	13,4	2,6	382
	2 (Brunjord) . . .	—	—	23,1	46,1	30,8	—	13
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	—	—	38,9	16,7	33,3	11,1	18
	4 Sumpjord) . . .	—	7,1	64,3	28,6	—	—	28
5 (600-750 m)	1 (Podsøl)	1,1	23,7	37,6	19,3	14,0	4,3	93
	2 (Brunjord) . . .	—	—	—	—	—	—	—
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	—	—	—	—	—	—	—
	4 (Sumpjord) . .	—	37,5	25,0	25,0	12,5	—	8
6 (750-900 m)	1 (Podsøl)	—	16,6	50,0	16,7	16,7	—	6
	2 (Brunjord) . . .	—	—	—	—	—	—	—
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	—	—	—	—	—	—	—
	4 (Sumpjord) . .	—	—	100,0	—	—	—	1
Sum heile Agder	1 (Podsøl)	4,5	10,7	20,9	37,6	20,8	5,5	6814
	2 (Brunjord) . . .	4,6	6,1	13,3	27,6	33,1	15,3	738
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	3,1	3,8	16,3	30,1	34,5	12,2	319
	4 (Sumpjord) . .	1,8	12,1	25,6	34,5	21,7	4,3	281
Sum Aust-Agder	1 (Podsøl)	5,0	11,0	19,8	36,8	21,3	6,1	4450
	2 (Brunjord) . . .	4,4	6,7	13,6	30,5	35,6	9,2	360
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	3,2	3,7	16,5	28,7	34,6	13,3	188
	4 (Sumpjord) . .	2,4	12,6	24,1	31,9	23,7	5,3	207
Sum Vest-Agder	1 (Podsøl)	3,6	10,3	22,8	39,1	19,9	4,3	2364
	2 (Brunjord) . . .	4,8	5,6	12,9	24,9	30,7	21,1	378
	3 (Overg. podsøl-brunjord)	3,1	3,8	16,0	32,1	34,3	10,7	131
	4 (Sumpjord) . .	—	10,8	29,7	41,9	16,2	1,4	74

7. Forholdet mellom profiltype og hogstklasse.

Tabell 35 viser at det er registrert forholdsvis litt mer av hogstklasse Vb på podsoljordsmonn enn på brunjord. Men forskjellen er så liten at det ikke er grunn til å legge noen særlig vekt på den.

Tabell 35. Forholdet mellom profiltype og hogstklasse.

Profiltype	% av flatene i hogstklasse						Antall flater i alt
	I	II	III	IV	Va	Vb	
1 Podsol	6,5	3,1	13,8	40,6	5,9	30,1	6814
2 Brunjord	6,0	8,0	15,3	43,6	6,5	20,6	738
3 Overgang podsol-brunjord	5,0	5,0	28,5	35,5	5,0	21,0	319
4 Sumpjord	5,0	3,9	18,5	36,6	1,8	34,2	281

8. Forholdet mellom profiltype og gjenvekstbetingelser.

Resultater av vurdering av gjenvekstbetingelsene er gjengitt i tabell 36. Gjennomgående er det for fastmarksjorda best forynghesforhold på flater med overgang mellom podsol og brunjord, deretter følger brunjordflatene og til slutt podsolflatene. Som inndelingen etter tetthet og hogstklasse bygger også klassifikasjonen av gjenvekstbetingelsene på skjønnsmessig bedømmelse.

Tabell 36. Forholdet mellom profiltype og gjenvekstbetingelser.

Profiltype	% av flatene med forynghesforhold			Antall klassifiserte flater i alt
	gode	mindre gode	dårlige	
1 Podsol.....	21,9	52,2	25,9	2886
3 Brunjord	31,0	49,4	19,6	245
3 Overg. podsol-brunjord	38,4	51,5	10,1	99
4 Sumpjord	7,8	38,8	53,4	116

9. Forholdet mellom profiltype og mengde av utviklingsdyktige planter.

På tilsvarende måte som ved behandling av jorddybde, er det utført sammenstilling av forholdet mellom profiltype og mengden av utviklingsdyktige planter av treartene. Et utdrag av resultatene er gjengitt i tabell 37. Tallene gjelder bare sirkler der det er utført registrering i alle fire kvadrantene.

Det er tendens til litt mer av planter på brunjord- enn på podsolflatene. Men tallmaterialet er lite. En må ellers merke seg at det kan være svært store forskjeller i spirevilkårene på ulike typer både av podsol

og av brunjord. Ved en nøyaktigere inndeling av profiltypene ville en sannsynligvis få fram tydeligere sammenhenger mellom jordsmonn og antall utviklingsdyktige planter.

Tabell 37. Forholdet mellom profiltype og utviklingsdyktige planter i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Profiltype	% av flatene med planter i					Antall klassifiserte flater i alt
		0 kva-drant	1 kva-drant	2 kva-dranter	3 kva-dranter	alle 4 kva-dranter	
1 (0–150 m)	1 Podsol	39,3	6,4	17,1	9,3	27,9	140
	2 Brunjord	40,0	–	10,0	20,0	30,0	20
2 (150–300 m)	1 Podsol	29,4	16,8	18,4	11,7	23,7	316
	2 Brunjord	19,6	13,0	19,6	13,0	34,8	46
3 (300–450 m)	1 Podsol	34,1	19,3	15,9	11,4	19,3	88
	2 Brunjord	38,9	11,1	16,7	11,1	22,2	18
4 (450–600 m)	1 Podsol	45,0	10,5	34,0	–	10,5	9
	2 Brunjord	–	–	–	–	–	–
5 (600–750 m)	1 Podsol	–	50,0	–	–	50,0	2
	2 Brunjord	–	–	–	–	–	–
Sum	1 Podsol	32,8	14,6	17,8	10,8	24,0	555
	2 Brunjord	28,6	9,5	16,6	14,3	31,0	84

VII. Kort oversikt over virkning av forskjellige faktorer på utbredelse av hovedtyper av jordprofiler.

På tilsvarende måte som ved sammenstillingen av tallmaterialet fra Telemark (Låg 1955), skal det gjengis noen tall som viser virkning av forskjellige jordsmonndannede faktorer. Det er planlagt å gi mer fullstendig utgreiing seinere av problemene omkring jordsmonnutvikling i forhold til de forskjellige faktorene.

Det er store variasjoner i klimaforholdene innafor det takserte området (Birkeland 1936, Det norske meteorologiske 1949, Forsøksavdelingen 1955). En enkel illustrering av virkningen av værlaget på jordsmonnutformingen kan en få ved å jamføre mengdeforholdet mellom brunjord og podsol i forskjellige høydesoner (se tabell 38). Som en kunne vente, avtar mengden av brunjord i forhold til podsol med stigende høyde over havet. Over 600 m o. h. er det ikke registrert brunjord.

Tabell 38. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Brunjord: Podsol
Aust-Agder:	
1 (0-150 m)	1 : 5,37
2 (150-300 m)	1 : 14,3
3 (300-450 m)	1 : 30,2
4 (450-600 m)	1 : 38,9
Sum Aust-Agder	1 : 12,1
Vest-Agder:	
1 (0-150 m)	1 : 4,58
2 (150-300 m)	1 : 6,03
3 (300-450 m)	1 : 8,60
4 (450-600 m)	1 : 14,2
Sum Vest-Agder	1 : 6,25
Heile Agder:	
1 (0-150 m)	1 : 5,30
2 (150-300 m)	1 : 9,83
3 (300-450 m)	1 : 14,3
4 (450-600 m)	1 : 29,4
Sum heile Agder	1 : 9,10

En skulle vente at det relative myrarealet vokser med høyden over havet. Da det ved takseringen ikke er notert høydesone for flatene på myr uten produktiv skog, og da de topografiske kartene over endel av området er svært dårlige, kan en ikke legge fram tall for totalmengden av myr i forhold til fastmark i forskjellig høyde over havet.

Antallet av flater med produktiv skog på sumpjord er forholdsvis lite. Som nevnt kan det også være noe tilfeldig hvorvidt det er produktiv skog

Tabell 39. Forholdet mellom antall flater med fastmark og sumpjord i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Fastmark (Antall flater med podsol + brunjord + overg. podsol- brunjord): Sumpjord
1 (0-150 m)	1 : 0,04
2 (150-300 m)	1 : 0,03
3 (300-450 m)	1 : 0,03
4 (450-600 m)	1 : 0,07
5 (600-750 m)	1 : 0,09
6 (750-900 m)	1 : 0,17

eller ikke på denne jorda. Forskjellig grad av oseanitet hos klimaet har betydning. I tabell 39 er tatt med tall for mengdeforholdet mellom antall flater med produktiv skog på de tre fastmarktypene på den eine sida og på sumpjord på den andre.

Mengdeforholdet mellom brunjord og podsol i forskjellig slags skog går fram av tabell 40. Hyppigheten av brunjord stiger fra furuskog til eikeskog. Rein granskog har påfallende mye brunjord. Dette henger i stor utstrekning sammen med en kravfull bunnvegetasjon i mye av granskogen (jfr. tabell 32).

Tabell 40. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i forskjellig slags skog.

	Brunjord : Podsol
Furuskog	1 : 27,3
Annen blandingsskog av bar- og lauvtrær	1 : 12,4
Barblandingsskog	1 : 11,2
Annen lauvskog	1 : 3,04
Bjørkeskog	1 : 2,84
Granskog	1 : 2,22
Ospeskog	1 : 2,05
Eikeskog	1 : 2,03

Sammenstilling av mengdeforholdet brunjord: podsol i relasjon til de forskjellige vegetasjonstypene er vist i tabell 41. Vannsyk skogmark står i en særstilling som vegetasjonstype. Den er derfor ikke tatt med i tabellen. Relativt mest brunjord finnes på gras- og urterik mark, og nærmest etter følger moserik skog med urter og deretter blåbærmark med småbregner. Blåbærmark uten småbregner har også endel brunjord. Noen få brunjordflater er registrert på tyttebærmark, røsslyngmark og lavmark. Det må regnes med at en til dels kan ha å gjøre med flater med utypiske plantesamfunn og profiler. Ved gjengroing av tidligere dyrka mark kan røsslyngen i noen tilfelle dominere. I det mer oseaniske klimaet i ytre deler av Vest-Agder må en også til dels vente andre forhold mellom vegetasjon og profiltipe enn f. eks. i indre deler av Aust-Agder.

I tabell 42 er stilt sammen mengdeforholdet mellom brunjord og podsol i granskog, furuskog og i all slags lauvskog, inndelt etter vegetasjonstypene. Det er ingen stor forskjell mellom granskog og lauvskog, mens furuskogen har relativt noe mindre brunjord under samme slags bunnvegetasjon. Dette tallmaterialet er dessverre for lite til videre oppdeling etter jorddybde, høydesone og hellingsgrad.

Tabell 41.

Forholdet mellom antall flater med brunjord
og podsol for forskjellige vegetasjonstyper.

	Brunjord : Podsol
Med Sphagnum-flekker:	
Gras- og urterik skogmark	1 : 1,00
Moserik skog med urter	1 : 2,08
Blåbærmark med småbregner	1 : 3,80
Blåbærmark uten småbregner	1 : 23,9
Tytterbærmark	1 : ∞
Røsslyngmark	1 : 52,0
Lavmark	1 : ∞
Uten Sphagnum-flekker:	
Gras- og urterik skogmark	1 : 0,53
Moserik skog med urter	1 : 1,37
Blåbærmark med småbregner	1 : 3,68
Blåbærmark uten småbregner	1 : 21,7
Tytterbærmark	1 : 41,0
Røsslyngmark	1 : 93,9
Lavmark	1 : 46,5
I alt:	
Gras- og urterik skogmark	1 : 0,56
Moserik skog med urter	1 : 1,43
Blåbærmark med småbregner	1 : 3,69
Blåbærmark uten småbregner	1 : 22,0
Tyttebærmark	1 : 44,3
Røsslyngmark	1 : 78,8
Lavmark	1 : 47,5

Tabell 42. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i forskjellig slags skog
og med forskjellig bunnvegetasjon.

	Brunjord : Podsol
Granskog:	
Gras- og urterik skogmark	1 : 0,57
Moserik skog med urter	1 : 1,15
Blåbærmark med småbregner	1 : 1,53
Blåbærmark uten småbregner	1 : 10,4
Furuskog:	
Gras- og urterik skogmark	1 : 1,00
Moserik skog med urter	1 : 3,33
Blåbærmark med småbregner	1 : 4,79
Blåbærmark uten småbregner	1 : 29,8
Lauvskog:	
Gras- og urterik skogmark	1 : 0,57
Moserik skog med urter	1 : 0,70
Blåbærmark med småbregner	1 : 2,83
Blåbærmark uten småbregner	1 : 6,97

Stigende hellingsgrad fører til stigende hyppighet av brunjord (se tabell 43). Selv om sterk helling i noen grad er korrelert med relativt liten jorddybde, og grunn jord med forholdsvis mye av podsoljordsmonn, finner en altså likevel utpreget sammenheng mellom hellingsgrad og mengdeforholdet brunjord : podsol.

Tabell 43. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol ved forskjellig hellingsgrad.

	Brunjord : Podsol
Aust-Agder:	
Hellingsgrad under 10 %	1 : 22,0
10-20 %	1 : 14,9
20-33 %	1 : 10,8
33-50 %	1 : 8,11
over 50 %	1 : 5,23
Vest-Agder:	
Hellingsgrad under 10 %	1 : 9,33
10-20 %	1 : 7,39
20-33 %	1 : 5,74
33-50 %	1 : 4,49
over 50 %	1 : 4,04
Heile Agder:	
Hellingsgrad under 10 %	1 : 15,8
10-20 %	1 : 10,9
20-33 %	1 : 8,13
33-50 %	1 : 6,33
over 50 %	1 : 4,64

Både den mekaniske sammensetningen og jorddybden er egenskaper ved mineralavleiringene av betydning for jordsmonndannelsen. Bare i gruppene grovsand og finsand er det så stort tallmateriale og sannsynligvis så sikre bestemmelser at det er av interesse å jamføre mengdeforhold

Tabell 44. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i jord av forskjellig mekanisk sammensetning.

	Brunjord : Podsol
Aust-Agder:	
Grovsand	1 : 36,9
Finsand	1 : 11,5
Vest-Agder:	
Grovsand	1 : 16,1
Finsand	1 : 5,70
Heile Agder:	
Grovsand	1 : 28,2
Finsand	1 : 8,35

mellom brunjord og podsol. Den relative brunjordmengden stiger sterkt med minkende partikkelstørrelse. Alle flatene med hovedbetegnelsen grus er oppgitt å ha podsol.

I tabell 45 er vist innflytelse av jorddybde på mengdeforholdet mellom brunjord og podsol. Hyppigheten av brunjord stiger sterkt med aukende jorddybde.

Tabell 45. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i jord av forskjellig dybde.

		Brunjord : Podsol
Aust-Agder:		
Jorddybde	0-20 cm	1 : 61,8
	20-70 cm	1 : 12,5
	over 70 cm	1 : 4,85
Vest-Agder:		
Jorddybde	0-20 cm	1 : 64,3
	20-70 cm	1 : 7,00
	over 70 cm	1 : 1,42
Heile Agder:		
Jorddybde	0-20 cm	1 : 62,6
	20-70 cm	1 : 9,65
	over 70 cm	1 : 3,05

VIII. Enkelte jamføringer med resultater fra undersøkelene i Telemark 1954.

I Agder-fylkene har jord med dybde over 70 cm mye mindre utbredelse enn i Telemark, og den relative hyppigheten av brunjord er betydelig mindre enn i Grenland.

Ved jamføring mellom jorddybde og jordprofil på den eine sida og forskjellige forstlige kriterier på den andre er det generelt sett meget god overensstemmelse mellom materialet fra Agder og Telemark. Til dels er sammenhengen ikke fullt så fast for Agder-materialet. Dette kan ha som årsak større variasjoner i andre vekstfaktorer i Agder. Tallmaterialet for profiltypene i Telemark skriver seg jo bare fra et så lite område som Grenland.

Noen enkeltheter ved relasjonene mellom skog og bunnvegetasjon på den eine sida og jordbunnsforhold på den andre tyder på at selve mineralmaterialet har vært ugunstigere i jorda i Agder enn der undersøkelsene er utført i Telemark. Ulikheter i forskyvninger mellom vegetasjonstyper

og treslag ved små endringer i jordbunnsforholdene kan til dels tyde på dette. Forskjeller i mengdeforholdet brunjord: podsol kan også peke i retning av at mineralmaterialet er dårligere i Agder. Endel av Grenland takstområde i Telemark ligger på relativt gunstige Oslofelt-bergarter.

Det mer oseaniske klimaet i de ytre delene av Agder kan også være årsak til betydelige forskjeller med hensyn til utvikling av plantesamfunn og jordsmonn.

IX. Noen merknader til kartskissene.

Ved utarbeiding av kartskissene over jorddybde og jordsmonntype er det brukt samme framgangsmåte som ved behandling av materialet fra Telemark (Låg 1955). Men avstanden mellom takstlinjene var 3 km i Agder mot bare 2 km i Telemark. Grunnlaget er altså enda svakere for tegning av kartskissene til denne publikasjonen.

I områder med så sterkt kupert fjelloverflate som i store deler av Agder, må en også regne med store lokale variasjoner.

Det må altså tas meget sterkt forbehold med hensyn til nøyaktigheten av kartskissene. Når jeg likevel har funnet det riktig å lage i stand slike kart, er det fordi observasjonsmaterialet trass i alt er stort sammenlignet med det en hadde fra dette distriktet på forhånd.

Muligheter for å utnytte flyfotografier ved tegning av kartskissene ble undersøkt. Men det var foreløpig tilgjengelig forholdsvis lite av høvelig billedmateriale, så tanken på en slik framgangsmåte måtte oppgis.

Kartskissen over jorddybden viser at det særlig er langs vassdragene en kan finne noe større sammenhengende arealer med dyp jord. Det er meninga å drøfte mer inngående i en annen sammenheng forholdet mellom isbreenes virksomhet og mengdene av lausmateriale de etterlater seg. I denne forbindelsen skal det bare pekes på at det meste av bergartene i Agder er motstandsdyktige mot iserosjon, og at området breisen kom fra er smalt jamført med lengden av den tilsvarende fronten av isbreen.

Brunjorda forekommer særlig over spredte, relativt små arealer. Innafor områdene skilt ut som podsol, opptrer det til dels lokalt endel brunjord. Mange steder har podsoljordsmonnet meget tynt bleikjordsjikt.

Ved inntegning av myrarealene har en, foruten materialet fra Landskogtakseringens markarbeid, også brukt de topografiske kartene.

Landbruksselskapene har hjulpet til med avmerking av innmarka.

X. Sammendrag.

Ved Landsskogtakseringens feltundersøkelser i Agder-fylkene sommeren 1955 ble det utført noen enkle registreringer av jordbunnsforholdene. I hovedtrekkene er det brukt samme plan for markarbeid og bearbeiding av materialet som ved undersøkelsene i Telemark (Låg 1955), men det er gjort noen utvidelser.

Taksten er utført som sirkelflatetakst med 78,5 m² flater med 200 m mellom sirkelsentrene i linjen og linjeavstand på 3 km. Jordundersøkelsene er, som det ordinære takseringsarbeidet, bare utført på flater med produktiv skog.

I tillegg til undersøkelse av jorddybde, profiltype, dannelsesmåte for jorda og mekanisk sammensetning er det i Agder også tatt med registrering av stein- og blokkinnholdet i overflaten. Undersøkelsene er utført på alle 8150 takstflatene.

Etter dybden ble jorda inndelt i de tre klassene 0-20 cm, 20-70 cm og over 70 cm. Det ble skilt mellom de to hovedtypene av jordprofiler podsol og brunjord, videre ble overgangsformer mellom disse hovedtypene skilt ut som egen gruppe og endelig sumpjord som en fjerde gruppe. Etter dannelsesmåten ble jorda delt i morenejord, vannsedimenter, forvittringsjord medregnet talusdannelser, og organisk jord. Stein- og blokkinnholdet ble gradert etter mengden av slike grove bergartsbruddstykker som stakk opp av eller dekte jordoverflaten. For alminnelig skogmark ble det brukt inndelingen 0-1%, 1-5%, 5-25% og over 25 % av overflaten. Ur ble ført opp som særskilt gruppe. Som ur ble regnet jord med så mye steiner og blokker at rommene mellom disse groveste bestanddelene ikke var fylt med finere materiale. Undersøkelsene ble utført av personer som ikke hadde inngående kjennskap til jordbunns læren.

Mindre enn $\frac{1}{5}$ av takstflatene har dypere jord enn 70 cm, vel $\frac{1}{4}$ grunnere jord enn 20 cm og vel $\frac{1}{2}$ jord av dybde 20-70 cm. I tillegg til det arealet med den grunneste jorda som bærer produktiv skog, kommer store områder som er impediment fordi de har for lite jord. Med stigende hellingsgrad av jordoverflaten følger generelt sett mindre jorddybde.

Av alle flatene med jorddybde 0-20 cm kommer 85,7% i bonitetsklassene 4 og 5 tilsammen. Dybdeklassen over 70 cm har bare 13,1% i de samme bonitetsklassene og 39,5% har bonitet 1 og 2. Stort sett synker boniteten med tiltagende høyde over havet og stiger med stigende hellingsgrad.

Mangel på jord begrenser altså i utpreget grad mulighetene for produksjon i dette området. Ved framtidig disponering av arealene bør en være merksam på hvor jordfattig denne landsdelen er.

Vegetasjonstypene gras- og urterik skogmark, moserik skog med urter og blåbærmark med småbregner er mye mer alminnelige på dyp enn på grunn jord. Røsslyngmark og lavmark er derimot mest alminnelige på grunn jord. Med stigende hellingsgrad tiltar stort sett hyppigheten av de vegetasjonstypene en regner for å være mest kravfulle. På dyp jord avtar mengden av *Sphagnum*-innblanding forholdsvis sterkt med tiltagende helling av overflaten.

Granskogen er forholdsvis best representert på dyp jord, og furuskogen på grunn jord. Med stigende hellingsgrad tiltar stort sett mengden av gran, mens mengden av furu avtar.

Skogen er gjennomgående eldre på grunn enn på dyp jord. Gjenvekstbetingelsene er bedømt til å være gunstigere og mengden av utviklingsdyktige planter noe større på den dypeste enn på den grunneste jorda.

For vel $\frac{9}{10}$ av flatene er det registrert morenejord. Organisk jord og sedimentær jord har gjennomgående størst dybde og minst hellingsgrad. Forvittringsjorda er grunnest og har sterkest helling. Etter den skjønsmessige bedømmelsen av den mekaniske sammensetningen er finsand best representert.

Litt mer enn $\frac{3}{5}$ av flatene er oppgitt å ha mindre enn 1% steiner og blokker i overflaten. Et relativt stort stein- og blokkinnhold i høydesonen 0-150 m o. h. kan muligens henge sammen med bortspyling av finere materiale fra morenejorda under den marine grensa.

Noe over $\frac{4}{5}$ av flatene er registrert med podsol og knapt $\frac{1}{10}$ med brunjord. Det er ikke funnet brunjord i større høyde over havet enn 600 m.

Bare 7,4% av podsolflatene kommer i bonitet 1 og 2 tilsammen, mens 49,4 % av flatene med brunjord hører til de samme bonitetsklassene. Også innafor hver enkel dybdeklasse har brunjorda bedre bonitet enn podsol.

Det er relativt mye brunjord under den mest kravfulle og artsrike bunnvegetasjonen og under granskog og lauvskog. Hyppigheten av de forskjellige vegetasjonstypene varierer sterkt for forskjellig slags skog. Bunnvegetasjonen har meget stor betydning for profilutviklingen.

Skogen er notert å være gjennomgående litt yngre, gjenvekstvilkårene litt bedre og antallet av utviklingsdyktige planter av treartene litt større på brunjord enn podsol.

Setter en mengden av brunjord til 1, blir mengden av podsol 0,56 for gras- og urterik skogmark, 1,43 for moserik skog med urter, 3,69 for blåbærmark med småbregner, 22,0 for blåbærmark uten småbregner, 44,3 for tyttebærmark, 47,5 for lavmark og 78,8 for røsslyngmark. Når en unntar røsslyngmark, er det litt mer podsol i forhold til brunjord

under plantesamfunn med *Sphagnum*-flekker enn der *Sphagnum*-flekkene mangler. Tilsvarende oppstilling for forskjellig slags skog gir tallene 27,3 for furuskog, 12,4 for annen blandingskog av bar- og lauvtrær, 11,2 for barblandingskog, 3,04 for annen lauvskog, 2,84 for bjørkeskog, 2,22 for granskog, 2,05 for ospeskog og 2,03 for eikeskog.

Mengden av podsol stiger med høyden over havet. I høydesone 0-150 m er mengdeforholdet brunjord:podsol som 1:5,30, og det tilsvarende tallet for podsol er 9,83 i høydesone 150-300 m, 14,3 i høydesone 300-450 m, og 29,4 i høydesone 450-600 m.

Mengden av brunjord tiltar med stigende hellingsgrad. Når tallet for brunjord settes til 1, blir tallet for podsol 15,8 ved hellingsgrad under 10%, 10,9 ved hellingsgrad 10-20%, 8,13 ved hellingsgrad 20-33%, 6,33 ved hellingsgrad 33-50% og 4,64 ved hellingsgrad over 50%.

Grovkornet og grunn jord har relativt mye podsol. Ved tilsvarende utregninger som foran blir tallet for podsol i grovsandjord 28,2 og i finsandjord 8,35. I jord med dybde 0-20 cm blir tallet for podsol 62,6, i jord med dybde 20-70 cm blir det 9,65 og i jord dypere enn 70 cm 3,05.

Jamføring av mengdeforholdet mellom brunjord og podsol og endring i vegetasjonen ved forandring i jordbunnsforholdene kan peke i retning av at mineralmaterialet har vært ugunstigere enn i Grenland i Telemark.

Skjematiske kart over jorddybde og hovedtypene av jordsmonn blir gjengitt med sterke forbehold med omsyn til nøyaktigheten. Men det er funnet riktig å ta med selv så svakt funderte kartskisser fordi det på forhånd foreligger så lite av kartmessig framstilling av jordbunnsforholdene i Norge.

XI. Summary. Investigations on forest soils in the Agder counties Norway, in connection with the field work of the National Forest Survey.

A few simple registrations of soil conditions were carried out in connection with the field work of the National Forest Survey in the Agder counties, in the southernmost part of Norway, during the summer of 1955. The planning of the field work and the treatment of the material were roughly the same as in the investigations in Telemark (Låg 1955), but the work was extended in some measure.

The surveying was conducted by means of circular sample plots of 78.5 m². The distance between the centres of the circles in the survey line was 200 m, and the distance between the lines 3 km. As in the ordinary

surveying the soil investigations were carried out on plots in productive forests only, i. e. forests with a mean annual production exceeding 1.2 m^3 per hectare.

In addition to registrations of depth and origin of soil material, profile type, and mechanical composition, notations were made in Agder on content of stones and blocks on the surface, as well. The investigations were carried out for the total 8 150 surveyed plots.

The soil material was grouped, according to depth, into the three classes 0-20 cm, 20-70 cm, and over 70 cm. A distinction was made between the two main types of profiles, podzol and brown earth, and the transition forms between these two were placed in a separate, third group. The swamp soils formed a fourth group of soil types. The soil material was divided according to origin, into morainic material, water-sediments, residual material including talus, and organic soil material. The content of stones and blocks was graded according to the amount of such coarse rock fragments protruding from, or covering the surface of the soils. The grading used for common forest soils was 0-1%, 1-5%, 5-25%, and over 25% of the surface. Soil material containing so much stones and blocks that the finer material did not fill the space between these coarser components, was put down as a separate group. The investigations were carried out by persons who did not possess any intimate knowledge of soil science.

Less than $\frac{1}{5}$ of the plots had soil depths exceeding 70 cm, more than $\frac{1}{4}$ depths of less than 20 cm, and more than $\frac{1}{2}$ depths of 20-70 cm. There are, in addition to the area with the most shallow soils carrying productive forests, extensive areas of barren land, resulting from lack of soil material. An increasing gradient of the soil surface is generally accompanied by less depth of soil material.

85.7% of all plots with the depth interval 0-20 cm belong in all to the site classes 4 and 5. On soil material with depths exceeding 70 cm only 13.1% of the plots belong to these site classes, and 39.5% to the site classes 1 and 2. Broadly speaking, the site class decreases with increasing height above sea level, and increases with increasing gradient.

Thus, lack of soil material distinctly acts as a hindrance to the production in this district, and it should be kept in mind in future use of the different areas.

The vegetation types forest ground rich in grasses and herbs, forest ground rich in mosses and with some herbs, and forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris*, are far more frequent on deep than on shallow soil material. Forest ground rich in *Calluna vulgaris* and forest ground rich in lichens, on other hand, are more common on shallow

soils. Roughly, the frequency of the vegetation types, regarded as the most eutrafent ones, increases with increasing gradient. On deep soil material the intermixture of *Sphagnum* decreases comparatively rapidly with increasing gradient of the surface.

Norway spruce is comparatively more frequent on deep soil material, and Scots pine on shallow soil material. The amount of Norway spruce increases on the whole with increasing gradient, whereas the amount of Scots pine decreases.

The forest is somewhat older on the shallow than on the deep soil material.

The conditions of regeneration are considered to be more favourable, and the number of tree plants capable of development somewhat higher, on the deep than on the more shallow soil material.

Morainic soil material was registered for more than $\frac{9}{10}$ of the plots. Organic soil material and water-sediments have on the average, the greatest depth and the lowest gradient. The residual material is most shallow and has the steepest gradient. According to a rough estimation of the mechanical composition, fine sand is most frequent.

It was stated that a little over $\frac{3}{5}$ of the plots contained less than 1% of stones and blocks in the surface. A relatively high content of stones and blocks within the height zone 0-150 m above sea level is possibly attributable to the washing away of the fine material from the morainic soil material below the marine limit.

A little over $\frac{4}{5}$ of the plots were registered as podzol plots and barely $\frac{1}{10}$ as brown earth plots. No brown earth was found at heights exceeding 600 m above sea level.

Only 7.4% of the podzol plots belong to site classes 1 and 2 combined, whereas 49.4% of the plots with brown earth belong to the same site classes. Within the individual depth classes, too, brown earth had a higher site class than podzol.

Brown earth is relatively frequent under the vegetation in the field layer most eutrafent and rich in species, and under spruce forests and broad-leaved forests. The frequency of the different vegetation types varies widely with the different forests, and the ground cover vegetation is of great consequence for the development of the profile.

It was generally found that the forest was somewhat younger, the conditions of regeneration somewhat better, and the number of tree plants capable of development somewhat higher, on brown earth than on podzol.

If the number of plots with brown earth is set at 1, the proportional for podzol for forest ground rich in grasses and herbs will be 0.56, for

forest ground rich in mosses with some herbs 1.43, for forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris* 3.69, for forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* without *Dryopteris* 22.0, for forest ground rich in *Vaccinium vitis-idaea* 44.3, for forest ground rich in lichens 47.5, and for forest ground rich in *Calluna vulgaris* 78.8. As compared with brown earth there is, with the exception of the *Calluna vulgaris* ground, slightly more podzol under plant communities containing *Sphagnum* patches, than where these are lacking. A corresponding grouping for different types of forest gave the following figures: 27.3 for forest of Scots pine, 12.4 for mixed coniferous and broad-leaved forests, 11.2 for mixed coniferous forests, 3.04 for other types of broad-leaved forests, 2.84 for birch forests, 2.22 for forests of Norway spruce, 2.05 for aspen forests, and 2.03 for oak forests.

The frequency of podzol increases with increasing height above sea level. Within the height zone 0-150 m the ratio of brown earth to podzol is 1 to 5.30, and the corresponding figure for podzol within the height zone 150-300 m is 9.83, within the zone 300-450 m 14.3, and within the height zone 450-600 m 29.4.

The frequency of brown earth increases with increasing gradient. If the number of plots with brown earth equals 1, the figure for podzol will be 15.8 at a gradient under 10%, 10.9 at a gradient of 10-20%, 8.13 at a gradient of 20-33%, 6.33 at a gradient of 33-50%, and 4.64 at a gradient exceeding 50%.

Coarse and shallow soil material contains a relatively large amount of podzol. In calculations corresponding to those above the figure for podzol in coarse sand material is 28.2, and in material of fine sand 8.35. The figure for podzol will be 62.6 in soil material with a depth of 0-20 cm, 9.65 in soil material 20-70 cm deep, and 3.05 in soil material with a depth exceeding 70 cm.

A comparison of the proportion of the area of brown earth to that of podzol, and the alterations in vegetation together with changing soil conditions, seem to indicate that the mineral material has been less favourable in Agder than in Grenland in Telemark county.

Schematic maps of the depth of the soil material and the main types of soils are presented with many reservations as regards accuracy. It was found, however, that the inclusion of schematic maps, even if these were not well founded, is justified by the fact that the existing map material on the soil conditions in Norway is very limited.

Explanatory notes on tables and maps.

In the tables decimals are separated from whole numbers by comma instead of point.

Table 1 shows the different areas in Agder. In Table 2 is given the depth of the soil material in the 7 surveying areas in the two counties. (*Tabell* = Table; *Takstområde* = Surveying area; % *av flatene med jorddybde* = % of plots with depths of soil material; *Antall flater i alt* = Total number of plots; *Over* = Over; *Aust* = East; *Vest* = West; *Sum* = Sum.)

In Table 3 are shown the depths of the soil material at different altitudes. (*Høydesone* = Height zone.) Table 4 contains the corresponding figures for morainic soils. Table 5 shows the depth of the soil material at different gradients. (*Hellingsgrad* = Gradient; *Under* = Under; *Over* = Over.)

In Table 6 are given depth of soil material and site class at the different altitudes. (*Bonitet* = Site class.) The site class has been determined according to mean annual increment. Site class 1 has an increment of 6.8 m³ per hectare, site class 2 6.8–4.4 m³, site class 3 4.4–2.9 m³, site class 4 2.9–1.9 m³, and site class 5 1.9–1.2 m³.

Table 7 illustrates influence of gradient upon site class.

Table 8 shows relation of depth of soil material to vegetation type at different altitudes. (*Vegetasjonstype* = Vegetation type; *Gras- og urterik skogmark* = Forest ground rich in grasses and herbs; *Moserik skog med urter* = Forest ground rich in mosses and with some herbs; *Blåbærmark med småbregner* = Forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris*; *Blåbærmark uten småbregner* = Forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* without *Dryopteris*; *Tyttebærmark* = Forest ground rich in *Vaccinium vitis-idaea*; *Røsslyngmark* = Forest ground rich in *Calluna vulgaris*; *Lavmark* = Forest ground rich in lichens; *Vannsyk skogmark* = Waterlogged forest ground.)

In Table 9 the same numerical material has been treated in a different way, and Tables 10 and 11 show differences in occurrence of *Sphagnum*. (*uten* = without; *med* = with.)

Table 12 gives distribution of different tree species on soil material of various depths within the different height zones. (*Treslag* = Tree species; *Granskog* = Forest of Norway spruce; *Furuskog* = Forest of Scots pine; *Barblandingskog* = Mixed coniferous forest; *Annen blandingskog av bar- og lauvtrær* = Other types of mixed forest of coniferous and broad-leaved trees; *Ospeskog* = Aspen forest; *Eikeskog* = Oak forest; *Bjørkeskog* = Birch forest; *Annen lauvskog* = Other types of broad-leaved forest.)

Table 13 presents the frequency of different forests on soil material of different depths, and Table 14 shows the influence of gradient.

In Table 15 is shown age of forest on soil material of different depths and within different height zones. (*Alder* = Age; *År* = Year; *Snauflate* = Clear cut area.) Table 16 indicates the degree of density in comparison with the degree that would have been regarded as normal (1.0) for the plot in question. (*Tetthet* = Density.) In Table 17 is shown the division according to cutting class. (*Hogstklasse* = Cutting class.)

Table 18 gives relation of depth of soil material to conditions of regeneration. (% *av flatene med fornyelsesforhold* = % of plots with conditions of regeneration; *God* = Satisfactory; *Mindre gode* = Less satisfactory; *Dårlige* = Poor.)

In Table 19 is illustrated the amount of tree plants capable of development. (% *av flatene med planter i* = % of plots with plants in; *kvadranter* = quadrants.)

The distribution of the plots on the soil material formed in various ways is shown in Table 20. (*Morenejord* = Morainic material; *Sedimenter jord* = Water-sediments; *Forvittringsjord* = Residual material; *Organisk jord* = Organic soil material.)

Table 21 shows the depth of different kinds of the soil material, and Table 22 the gradients for the soil material. In Table 23 is presented the mechanical composition of soil

material of different origin. (% av flatene med dominerende fraksjon = % of plots with predominating fraction; *All mineraljord* = All the mineral soils.)

In Table 24 is shown the content of stones and blocks in the surface of the soil. (*Stein- og blokkinnhold i % av overflaten* = Stone- and block content in % of the surface; *ur* = especially coarse soil material, with so much of stones and blocks that the finer material does not fill the space between.) Table 25 gives the stone and block content in morainic material in different height zones.

Table 26 shows the distribution of the main groups of profile types within the different height zones. (*Podsol* = Podzol; *Brunjord* = Brown earth; *Overg. podsol-brunjord* = Transitions podzol-brown earth; *Sumpjord* = Swamp soils.) In Table 27 the soil profile has been grouped with site class (cp. translation above), in Table 30 with vegetation type, in 31 with tree species, in 33 with age of forest, in 34 with density of forest, in 35 with cutting class, in 36 with conditions of regeneration, and in 37 with tree plants capable of development. In Table 28 the podzol plots are grouped with site class and gradient, in Table 29 podzol and brown earth with site class and depth of soil material, and in Table 32 podzol and brown earth with different kinds of forest and ground cover vegetation.

In Table 38 is set down the ratio of number of plots of brown earth to podzol, and in Table 39 the ratio of firm ground to swamp soils within different height zones. The ratio of brown earth to podzol in different kinds of forest is shown in Table 40, under different vegetation types in Table 41, under different combinations of kinds of forest and ground cover vegetation in Table 42, at different gradients in Table 43, in soils with different predominating particle fractions in Table 44 (*grovsand* = coarse sand, 2–0.2 mm; *finsand* = fine sand, 0.2–0.02 mm), and in soil material of different depths in Table 45.

In Map 1 is indicated schematically the depth of soil material below timber line, and in Map 2 the different groups of soils. (*Jorddybde* = Depth of soil material; *Over skoggrensa* = Above timber line; *Herredsgrense* = Border between districts; *Brunjord* = Brown earth; *Podsol* = Podzol; *Innmark* = Homefields; *Bybebyggelse* = Towns; *Myr* = Peatland; *Annet impediment* = Other types of barren land.)

XII. Litteratur.

- ANDERSEN, B. G. (1954): Randmorener i Sørvest-Norge. — Norsk Geografisk Tidsskrift. 14, 1953–1954, 273–342. — Oslo.
- BARTH, T. F. W. (1945): Geological Map of the Western Sørland. — Norsk Geologisk Tidsskrift. 25, 1945, 1–9. — Oslo.
- BIRKELAND, B. J. (1936): Mittel und Extreme der Lufttemperatur. — Geofysiske Publikasjoner. Vol. 14. No. 1. 155 s. — Oslo.
- BJØRLYKKE, H. (1929): Jordbunnen på Lista. — Jordbunnsbeskrivelse nr. 25. Meld. fra Norges Landbrukshøiskole. 9, 1929, 113–184. — Oslo.
- BJØRLYKKE, K. O. (1940): Utsyn over Norges jord og jordsmonn. — Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 156. 235 s. — Oslo.
- DANIELSEN, D. (1912): Kvartærgeologiske streiftog paa Sørlandet. — Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 50, s. 263–383. — Kristiania.
- DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT (1949): Nedbøren i Norge 1895–1943. 114 s. — Oslo.

- FORSØKSAVDELINGEN I STATENS KORNFØRRETNING (1955): Klimatabeller for landbruket. 139 s. — Oslo.
- GLØMME, H. (1928): Orienterende jordbunnsundersøkelser innen Østlandets og Trøndelagens skogtrakter. — Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 10. Bd. 3, s. 1-216. — Oslo.
- (1932): Undersøkelser over ulike humustypers ammoniakk- og nitratproduksjon samt faktorer som har innflytelse på disse prosesser. — Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 14. Bd. 4, s. 37-328. — Oslo.
- GYLAND, K. (1935): Jordbunnsforholdene i Gyland og Bakke, Vest-Agder fylke. — Jordbunnsbeskrivelse nr. 28. Meld. fra Norges Landbrukshøiskole. 16, 1936, 118-153. — Oslo.
- (1937): Jordbunnsforholdene i Lyngdalen, Austad og Spird. — Jordbunnsbeskrivelse nr. 32. Meld. fra Norges Landbrukshøiskole. 17, 1937, 157-186. — Oslo.
- HELLAND, A. (1903): Topografisk-statistisk beskrivelse over Lister og Mandals Amt. Del 1, 660 s. Del 2, 718 s. — Norges Land og Folk. X. — Kristiania.
- (1904): Topografisk-statistisk beskrivelse over Nedenes Amt. Del 1, 780 s. Del 2, 620 s. — Norges Land og Folk. IX. — Kristiania.
- HOLTEDAHL, O. (1953): Norges geologi. — Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 164. 1118 s. — Oslo.
- Instruks for Landsskogtakseringens markarbeid i Agderfylkene 1955. 26 s. (Stensiltrykk). — Oslo.
- KUMMEN, T. (1916): Jordi i Bykle og Valle. — Jordbundsbeskrivelse nr. 12. 24 s. Utg. av Det kgl. Selskap for Norges Vels jordbundsutvalg. — Kristiania.
- LANDSSKOGTAKSERINGEN (1931): Taksering av Norges skoger. XII. Aust-Agder fylke. XIII. Vest-Agder fylke. 119 s. — Oslo.
- LANDSSKOGTAKSERINGEN [1956]: Taksering av Norges skoger. Aust-Agder og Vest-Agder fylker. Revisjonstaksering 1955. (Under trykning).
- LÅG, J. (1955): Undersøkelse av skogjorda i Telemark fylke ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1954. — Jordbunnsbeskrivelse nr. 40. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 45. Bd. 13, s. 165-224. — Bergen.
- RISDAL, M. (1955): Om våre to eikarter, — *Quercus Robur* L. og *Quercus petraea* (Matt.) Lieblein — deres systematikk og forekomst i Norge. — Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 46. Bd. 13, s. 225-277. — Bergen.
- ROM, A. M. (1911): Jordbunden i de østre dele av Nedenes amt. — Jordbundsbeskrivelse nr. 3. 23 s. Utg. av Det kgl. Selskap for Norges Vels jordbundsutvalg. — Kristiania.
- STATISTISK SENTRALEVRÅ (1950): Jordbrukstelingen i Norge 20. juni 1949. H. 1. 419 s. — Norges offisielle statistikk. XI. 40. — Oslo.

JARLE BERGAN

Såtidforsøk med furufrø i Troms
og Finnmark i vegetasjonsperioden

*Sowing experiments with seed of Scots pine
during the growing season in Troms and Finnmark*

Innhold.

I. Innledning.	71
II. Problemstilling.	71
III. Forsøksmetodikk.	71
IV. Feltenes beliggenhet.	72
V. Jordbunn og vegetasjon.	72
VI. Temperatur og nedbør.	73
VII. Forsøksresultater.	77
a. Nullruteprosenten.	78
b. Plantetall pr. flekk.	83
c. Høydeutvikling.	85
d. Såresultatene.	88
VIII. Diskusjon.	90
IX. Konklusjon.	100
Litteratur.	100
Sowing experiments with seed of Scots pine during the growing season in Troms and Finnmark	101

I. Innledning.

I årene 1950-54 ble det i statsskogene i Troms og Vest-Finnmark anlagt en rekke såtidsforsøk. Forsøkene begynte på Divimo i Øverbygd og ved Svartfossberget i Nordreisa i 1950. Fra 1953 ble det også utført forsøk i Kvenangsbotn og Alta. Tilsammen ble det i denne 5-årsperioden anlagt 12 felter. Dessuten er det tatt med et felt fra 1924 i Skoganvarre, Kisstrand, som er anlagt etter en annen forsøksmetodikk.

Uten et godt samarbeid med skogvokterne og skogforvalterne på de nevnte steder ville disse forsøkene ikke vært mulig, og jeg vil derfor nytte høvet til å takke disse skogfunksjonærene i Troms og Finnmark. Samtidig vil jeg også få takke professor, dr. Elias Mork, som har lest igjennom manuskriptet og kommet med faglig råd og hjelp.

II. Problemstilling.

Problemstillingen i de såtidsforsøkene som dannner grunnlaget for denne avhandling, var:

1. Hva er den gunstigste såtid for furufrø i Troms og Finnmark:
 - a. Med hensyn på nullruteprosenten?
 - b. Med hensyn på plantetall pr. flekk?
 - c. Med hensyn på høydeutviklingen?
2. Er det noe samspill mellom
 - a. Såtid og år?
 - b. Såtid og sted?
3. Hvilke resultater kan en oppnå ved såning av furufrø i markberedningsflekker i Troms og Finnmark?

III. Forsøksmetodikk.

Forsøkene ble anlagt som fullstendige blokkforsøk med 8 blokker à 10 rader tilfeldig fordelt og med 30 såflekker pr. rad. Med 14 dagers mellomrom ble det sådd i alt 10 ganger fra vår til høst. Hver såtid ble

altså representert med 240 flekker fordelt på 8 blokker à 30 såflekker. Avstanden mellom radene og mellom såflekken i raden var 1,5 m.

Humusdekket ble fjernet i ruter på ca. 25 cm × 40 cm ned til mineraljorda. Etter litt oppsmuldring av jorda i overflaten, ble så frøet breisådd i flekken. Til slutt ble flekken lett tiltrampet med foten. Frømengden varierte mellom de enkelte felter fra 30—40 frø pr. flekk alt etter frøkvaliteten. På grunn av det lange tidsrom forsøkene gikk over og den knapphet på furufrø som hersker i Troms og Finnmark for tida, var det umulig å få et ensartet frømateriale med hensyn på spireprosent og spirehastighet. Imidlertid ville det også være av interesse å se om forholdet mellom de enkelte såtider kunne forskyves ved bruk av dårlig eller godt frø.

IV. Feltenes beliggenhet.

Feltene ble lagt på steder hvor klima- og jordbunnsforholdene var mest mulig representative for de steder hvor vi idag har hovedtyngden av furuskogene i Troms og Finnmark.

I tabell 1 er satt opp en oversikt over feltenes beliggenhet.

Tabell 1.

Oversikt over feltenes beliggenhet.

Locality of the experimental plots

Flate nr.	Skog	Herred	År	Bredde-grad n. br.	Lengde-grad ø. Gr.	H. o. h. m.
<i>Plot No.</i>	<i>Forest</i>	<i>District</i>	<i>Year</i>	<i>Degree of latitude</i>	<i>Degree of longitude</i>	<i>Elevation m.</i>
T. 6	Divimo	Øverbygd	1950	68° 58'	19° 30'	90
T. 7	»	»	1951	»	»	»
T. 8	»	»	1952	»	»	»
T. 9	»	»	1953	»	»	»
T. 17	»	»	1954	»	»	»
T. 11	Svartfoss-berget.	Nordreisa	1950	69° 36'	21° 20'	60
T. 12	»	»	1951	»	»	»
T. 13	»	»	1952	»	»	»
T. 14	Limpaflata	Kvenangsbotn	1953	69° 40'	22° 00'	90
T. 15	»	»	1954	»	»	»
F. 3	Tangenmoen	Alta	1953	69° 53'	23° 15'	60
F. 4	»	»	1954	»	»	»
F. 5	Skoganvarre	Kisstrand	1924	69° 48'	25° 10'	90

V. Jordbunn og vegetasjon.

Samtlige felter ligger på elveterasser i dalbunnen. Jorda er derfor en blanding av sand, grus og stein. Jordprofilene er mer eller mindre typiske podsolprofiler, hvor råhumusdekket veksler fra 6-10 cm, bleikjorda fra

3-7 cm og med et mektig rustjordlag under. Terrenget er omtrent flatt. Det er lyngartene, i første rekke *Vaccinium vitis-idaea* og delvis *V. myrtillus* og *Empetrum nigrum* som dominerer i feltsjiktet. Bunnsjiktet består i overveiende grad av *Hylocomium schreberi* og *H-splendens*. Ved snauhogst får en delvis et kraftig oppslag av *Deschampsia flexuosa*. Vegetasjonen er forholdsvis fattig på lavarter, unntatt det gamle feltet fra Skoganvarre 1924 som er av en noe tørrere type. Profilet er her et lavpodsol med mer lav og krekling enn de øvrige felter. Særlig kreklingen utviklet seg kraftig etter snauhogst og generte såningen i vesentlig grad.

Feltene ligger ikke på de beste furuboniteter i Troms og Finnmark. Disse har en i de mer næringsrike morenemarkene i liene hvor bjørkeskogen dominerer i dag.

VI. Temperatur og nedbør.

Med de vekslende klimaforhold i Nord-Norge ville det vært mest ønskelig å foreta temperatur- og nedbørsobservasjoner på de enkelte felter. Feltene er imidlertid lagt på steder hvor en skulle anta at spesielle lokale klimaforhold ikke har gjort seg særlig gjeldene. For Divimo er Dividal nærmeste temperaturstasjon. Denne ligger ca. 2 mil syd for Divimo. For mer detaljerte observasjoner er Tromsø nærmeste stasjon. Da jeg har valgt middeltemperaturen kl. 13⁰⁰ pr. 10 dager til å belyse spiretemperaturen på Divimo, har jeg måtte bruke dagobservasjonene i Tromsø med korrigering etter forskjellen i månedsmidlene kl. 13⁰⁰ for Tromsø og Dividal. Ved å bruke temperaturen kl. 14⁰⁰ vil en ifølge MØRK (1942) få tilnærmet middeltemperaturen av de 6 varmeste timene på dagen.

Da de meteorologiske oppgaver for de aktuelle stasjoner bare opererer med temperaturen kl. 13⁰⁰, har jeg måttet bruke disse data. For feltene i Alta har vi stasjonen ca. 1 mil nord for feltene, og observasjonene her skulle gi et ganske godt bilde av nedbør og temperatur på feltene i sommermånedene. I Kvenangsbøtn og Nordreisa skulle temperaturen ligge et sted mellom Dividal's og Alta's, antakelig noe nærmere Alta.

Nedbørstasjonene ligger 1-1,5 mil fra feltene, og observasjonene her skulle gi et ganske godt bilde av nedbørsforholdene på feltene. I tabell 2 er satt opp en oversikt for 6 nedbørstasjoner. Øverbygd og Nordreisa har noe høyere nedbør enn de øvrige stasjoner, men for juni, juli og august er nedbøren omtrent like stor. I tabell 3 finner en nedbøren pr. måned for mai/okt. i det tidsrommet såtidsforsøkene er utført. Sammenliknet med midlene for 1900-1940 viser stasjonene for 1950 og 1953 at nedbøren i sommermånedene har vært en del under det normale. Særlig 1953 var tørr på grunn av de høye temperaturer som inntraff fra midten

Tabell 2 Midlere nedbørshøyder for mai/okt. for perioden 1/9 1900–31/8 1940.
Mean precipitation for May/Oct. in the period 1/9 1900–31/8 1940.

Sted District	Måned Month	Mai May	Juni June	Juli July	August August	Sept. September	Oktober October	Sum Total	Årsnedbør. Yearly precipi- tation.
Øverbygd		31	40	51	52	76	50	300	553
Dividal		14	35	54	44	39	23	209	306
Nordreisa		30	35	48	43	73	62	291	557
Kvenangsbotn		22	29	43	39	58	41	232	372
Alta		17	34	39	36	39	24	189	312
Skoganvarre		18	34	50	46	39	24	211	322
Middel Mean		22,0	34,5	47,5	43,3	54,0	37,3		

av juni (se tabellene 4-6). I 1951 og 1952 var nedbøren over det normale mens den i 1954 for Nordreisa og Øverbygd ligger under det normale. For Alta og Kvenangsbotn var den over det normale.

En oversikt over temperaturforholdene finner en i tabellene 4-6. Disse viser at juli som regel har høyeste middeltemperatur. For øvrig ser en at temperaturene i likhet med nedbøren har vekslet mye i disse årene.

Tabell 3. Nedbør i mm for 5 stasjoner
Precipitation in mm for 5 meteorological stations.

Øverbygd

År Year	Mai May	Juni June	Juli July	August August	September September	Oktober October	Sum Total
1950	32	40	24	25	36	41	198
1951	30	30	78	32	65	97	332
1952	29	69	59	59	86	2	304
1953	18	33	34	24	68	95	272
1954	22	56	30	55	68	41	272
1955	25	36	34	53	53	88	289
Middel Mean	26	44	43	41	63	61	278

Nordreisa

1950	30	22	7	13	28	54	154
1951	26	35	77	59	82	114	393
1952	29	32	97	72	94	3	327
1953	37	14	42	45	68	63	269
1954	14	32	24	18	28	42	158
Middel Mean	27	27	49	41	60	55	260

Tabell 3 forts.

Kvenangsbotn

1950	37	28	13	20	34	50	182
1951	19	28	63	80	83	66	339
1952	34	131	129	60	71	2	427
1953	38	22	18	55	37	19	189
1954	14	50	79	49	64	30	286
Middel Mean	28	52	60	53	58	33	285

Alta

1950	19	16	24	18	29	57	163
1951	17	18	56	82	60	45	278
1952	17	72	113	55	69	3	329
1953	41	17	27	48	32	14	179
1954	11	35	71	35	68	26	246
1955	24	47	28	18	49	56	222
Middel Mean	22	34	53	43	51	34	236

Skoganvarre

1924	37	10	39	33	69	12	200
1925	14	40	39	43	61	15	212
Middel Mean	21	25	39	38	65	14	206

Tabell 4.

Middeltemperaturen kl. 13⁰⁰ for mai/okt.

Mean temperature at 1. p. m.

Alta.

År Year	Mai May	Juni June	Juli July	August August	September September	Oktober October
1950.....	5,9	14,8	15,2	17,1	10,4	5,6
1951.....	4,4	9,6	12,9	15,8	9,5	6,8
1952.....	6,2	13,6	14,4	11,2	8,1	÷ 1,8
1953.....	6,2	17,0	16,0	14,8	8,4	5,2
1954.....	8,4	10,7	17,7	13,5	8,9	1,6
1955.....	4,5	8,7	14,1	14,4	11,7	1,5
Middel						
Mean	5,9	12,5	15,1	14,5	9,7	3,2

Dividal

1950.....	6,0	14,7	16,7	18,8	10,6	4,7
1951.....	4,0	9,5	14,4	17,2	9,6	6,5
1952.....	6,8	13,7	15,5	12,0	8,6	÷ 0,7
1953.....	6,6	18,5	16,2	15,4	8,5	5,7
1954.....	10,2	12,0	18,9	13,6	9,2	1,4
1955.....	4,3	9,3	16,6	15,8	10,8	1,0
Middel						
Mean	6,3	13,0	16,4	15,5	9,6	3,1

Tabell 4 forts.

Kisstrand

1924.....	4,5	7,9	14,5	14,5	8,8	4,8
1925.....	5,1	10,2	15,1	12,2	8,9	0,0
Middel						
Mean	4,8	9,0	14,8	13,4	8,9	2,4

Karasjok

1924.....	5,8	10,6	20,1	16,7	10,1	3,5
1925.....	6,6	11,7	20,1	15,7	9,2	÷ 2,0
Middel						
Mean	6,2	11,2	20,1	16,2	9,7	0,7

Tabell 5.

Midlere temperatur kl. 13⁰⁰ pr. 10 dager for Dividal.

1 = 1-10. 2 = 11-20. 3 = 21-31.

Mean temperature (per 10 days) at 1 p. m. in Dividal.

Måned Month	År Year	1950	1951	1952	1953	1954	1955	Middel Mean
Mai 3.		6,0	4,8	8,8	4,5	11,8	5,0	6,8
Juni 1.		7,6	6,8	11,6	10,7	7,5	7,3	8,6
Juni 2.		17,6	9,4	16,4	24,0	12,9	9,6	15,0
Juni 3.		18,8	12,5	13,1	20,7	15,7	11,0	15,3
Juli 1.		14,4	12,6	15,0	13,1	16,7	16,3	14,7
Juli 2.		17,3	15,2	16,4	19,5	21,7	16,9	17,8
Juli 3.		18,5	15,4	15,0	15,9	18,3	16,6	16,6
Aug. 1.		20,7	18,0	13,1	12,6	17,3	14,3	16,0
Aug. 2.		20,7	16,2	11,0	19,0	13,4	18,1	16,4
Aug. 3.		15,0	17,4	11,8	14,5	11,4	14,9	14,2
Sept. 1.		12,9	13,0	9,5	8,4	9,8	12,0	10,9
Sept. 2.		11,1	7,6	7,5	8,6	10,1	10,2	9,2
Sept. 3.		7,7	8,2	8,7	8,5	7,8	10,1	8,5
Okt. 1.		8,9	9,8	0,7	5,6	7,0	3,1	5,9
Okt. 2.		4,5	8,5	0,7	4,8	0,8	0,7	3,3
Middel								
Mean		13,4	11,7	10,6	12,7	12,1	11,1	

Tabell 6. Avvikelse i lufttemperaturmidlene fra 1901-1940 for Dividal 1950/55.

Difference from mean temperature in the period 1901-1940 for Dividal 1950/55.

År Year	Måned Month	Mai May	Juni June	Juli July	August August	September September	Oktober October
1950.....		÷ 0,4	1,5	÷ 0,1	2,9	1,2	3,1
1951.....		÷ 2,3	÷ 2,6	÷ 2,3	2,9	0,9	5,0
1952.....		0,0	1,2	÷ 1,5	÷ 2,5	÷ 0,4	÷ 1,9
1953.....		0,5	5,2	0,0	1,4	÷ 0,4	4,0
1954.....		3,3	÷ 0,5	2,5	0,4	0,9	÷ 0,3
1955.....		÷ 1,8	÷ 2,8	÷ 0,1	1,0	1,8	÷ 0,9

VII. Forsøksresultatene.

Forsøkene er revidert hver høst. Under revisjonen er antall levende planter pr. flekk notert. Fra 5. revisjonsår er også høyden av høyeste plante pr. flekk målt. Under bearbeidelsen av materialet har det vist seg at nullruteprosenten stiger og plantetallet pr. levende flekk synker mest de tre første årene. Dette gjelder samtlige såtider. Forskjellen mellom de enkelte såtider holder seg også siden nokså konstant. Disse forhold fram-

Tabell 7. % levende flekker for 1. og 8. såtid de enkelte revisjonsår.
Percentage of spots with living plants for the 1st and the 8th time of sowing.

Sådd (<i>Sown</i>) Skog (<i>Forest</i>)	Revisjon. <i>Revision.</i>						
	1	2	3	4	5	6	7
1953:							
Divimo 1.	98,8	99,1	97,9	96,3	96,3	96,3	95,8
Divimo 8.	0,0	87,5	84,6	77,5	77,5	77,5	77,5
Differens							
<i>Difference</i>	98,8	11,6	13,3	18,8	18,8	18,8	18,3
1951:							
Divimo 1.	97,9	92,1	88,3	88,3	88,3	87,9	—
Divimo 8.	0,0	93,3	89,2	89,2	89,2	89,2	—
Differens							
<i>Difference</i>	97,9	1,2	0,9	0,9	0,9	1,3	
1952:							
Divimo 1.	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	—	—
Divimo 8.	0,0	54,6	59,6	58,7	50,4	—	—
Differens							
<i>Difference</i>	99,6	45,0	40,0	40,9	49,2	—	—
1950:							
Nordreisa 1.	93,8	93,3	82,8	75,4	74,6	74,2	72,9
Nordreisa 8.	0,0	72,1	64,7	57,1	54,6	54,1	54,1
Differens							
<i>Difference</i>	93,8	21,2	18,1	18,3	20,0	20,1	18,8
1951:							
Nordreisa 1.	100,0	99,5	98,3	98,3	98,3	97,9	—
Nordreisa 8.	0,0	78,8	78,8	78,3	78,3	78,3	—
Differens							
<i>Difference</i>	100,0	20,7	19,5	20,0	20,0	19,6	—
1952:							
Nordreisa 1.	100,0	100,0	99,6	99,6	99,6	—	—
Nordreisa 8.	0,0	15,8	18,8	17,1	16,7	—	—
Differens							
<i>Difference</i>	100,0	84,2	80,8	82,5	82,9	—	—

går av tabell 7 hvor jeg har ført opp antall levende flekker i prosent av alle tilsådde flekker for en junisåning og en septembersåning i de enkelte revisjonsår. Samme forhold gjør seg også gjeldene for de øvrige såninger.

Da avgangsprosenten og differensen mellom de enkelte såtider synes å holde seg noenlunde konstant etter 3. revisjonsår, har jeg valgt å framlegge resultatene bare for dette revisjonsåret når det gjelder nullruteprosenten og gjennomsnittlig plantetall pr. levende flekk. For det gamle feltet i Skoganvarre har jeg ført opp revisjonsresultatene for det 7. og 25. revisjonsår. For dette feltet har jeg bare beregnet middeltallene for de 3 såtider som inngår i forsøket, da dette er anlagt bare med en gjentakelse. Men på bakgrunn av de nyere forsøkene, har jeg likevel funnet det av interesse å ta med disse tallene da feltet er så vidt gammelt. Når det gjelder høydene, er bare 5. revisjonsår tatt med.

I tabellene er gjennomsnittstallene for de enkelte såtider og felt ført opp. Resultatene for hver blokk er ikke tatt med. Materialet er varianseanalysert, og såtidene er gruppert ved hjelp av gaptesten og u-testen. Dette er gjort både for det enkelte felt og ved å sette sammen middeltallene for de forskjellige felter. I tabeller og tekst er såtidene for lettvinthets skyld bare nevnt ved tall, slik at:

1. = sådd ca. 1/6 —15/6.
2. = » » 16/6 —30/6.
3. = » » 1/7 —10/7.
4. = » » 11/7 —20/7.
5. = » » 21/7 — 5/8.
6. = » » 6/8 —20/8.
7. = » » 21/8 — 5/9.
8. = » » 6/9 —20/9.
9. = » » 21/9 — 5/10.
10. = » » 6/10—20/10.

a. Nullruteprosenten.

Ved nullruteprosenten forstår en her prosent markberedningsflekker uten planter av antall tilsådde flekker. Tabell 8 viser et sammendrag av nullruteprosentene for samtlige 12 felter i forsøksrekken.

Både for det enkelte felt og for feltene sett under ett er det funnet en statistisk sikker forskjell for såtid, år og sted. Videre er det funnet et samspill mellom såtid og år, mens samspillet mellom såtid og sted ikke er statistisk sikkert.

For 1953 og 1954 i Alta, Kvenangsbotn og Divimo er det funnet et lite samspill mellom år og sted. Frøkvaliteten har variert fra felt til felt og

Tabell 8.

Sammendrag av nullruteprosenten etter 3. revisjonsår.
Results after the 3rd. revision regarding the percentage of zerosquares.

Sted <i>Forest</i>	År <i>Year</i>	Såtider. <i>Time of sowing</i>											Middel <i>Mean</i>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Øverbygd .	1950	2	5	14	11	6	9	11	15	23	51	14,7	
	1951	12	15	19	21	13	19	11	11	17	24	16,2	
	1952	0	0	0	9	7	6	6	40	100	100	26,8	
	1953	4	6	14	38	33	33	80	90	87	77	46,2	
	1954	11	19	22	30	34	60	67	88	93	92	51,6	
Middel <i>Mean</i>		5,8	9,0	13,8	21,8	18,6	25,4	35,0	48,8	64,0	68,8	31,1	
Nordreisa .	1950	17	32	34	29	32	33	34	35	60	80	38,6	
	1951	2	2	7	21	10	28	42	21	44	53	23,0	
	1952	0	1	21	33	46	62	88	81	92	93	51,7	
Middel ... <i>Mean</i>		6,3	11,3	20,7	27,7	29,3	41,0	54,7	45,7	65,3	75,3	37,7	
Kvenangs- botn.	1953	47	50	53	52	64	83	94	92	95	97	72,7	
	1954	46	30	36	48	70	80	80	97	95	97	67,9	
Middel <i>Mean</i>		46,5	40,0	44,5	50,0	67,0	81,5	87,0	94,5	95,0	97,0	70,3	
Alta.	1953	5	7	18	27	27	15	27	27	27	24	20,4	
	1954	30	3	5	18	24	27	44	55	68	79	35,3	
Middel <i>Mean</i>		17,5	5,0	11,5	22,5	25,5	21,0	30,5	41,0	42,5	51,5	27,9	
Gj. snitt alle felter. <i>Total mean</i>		14,7	14,2	20,3	28,1	30,5	37,9	48,7	54,3	66,8	72,3	38,8	
Sted <i>Forest</i>	Revisjon <i>Revisions</i>	Såtid <i>Time of sowing</i>				Juli 1924 <i>July 1924</i>		Sept. 1924 <i>Sept. 1924</i>		Juni 1925 <i>June 1925</i>			
Kisstrand	1930 1953					49 53		47 50		41 44			

fra år til år. Det har også vært store variasjoner i spirebetingelsene. Det er således rimelig at resultatene fra de forskjellige år må avvike en del. Av størst interesse er det å konstatere at det er sikker forskjell mellom såtidene. Det samme gjelder samspillet mellom såtid og år og likeså at det ikke er noe samspill mellom såtid og sted.

Grupperingen av nullruteprosentene for det enkelte felt etter gap-testen og u-testen er framstillet i figurene 1 og 2. Som det framgår av figurene, lar materialet seg inndeile i 4 grupper. Gruppe I er beste gruppe, IV dårligste. For Divimo omfatter materialet 5 felter fordelt på 5 år. Søylen viser i hvor mange av disse årene de enkelte såtider har falt i de

forskjellige gruppene, f. eks. 1. såtid har alle 5 årene falt i gruppe I, 2. såtid har 3 av årene i gruppe I, de andre 2 i gruppe II. 10. såtid kommer alle 5 årene i gruppe IV. Ser en på de grafiske framstillingene i fig. 1 og 2 for de enkelte steder, er likheten mellom fordelingene av såtidsresultatene på de enkelte grupper tydelig.

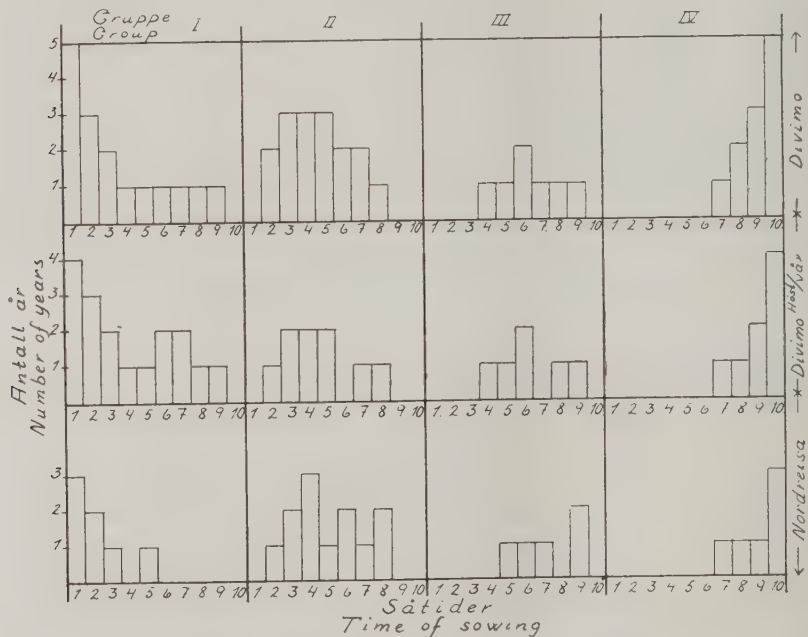


Fig. 1. Grafisk framstilling av grupperingen av såtidene etter gap-test og u-test for Divimo og Nordreisa.

Graphic illustration of the grouping of the sowing times after the gap-test and u-test at Divimo and Nordreisa.

1. og 2. såtid står som regel i beste gruppe. Det er bare i 1954 for Kvenangsbotn og Alta at 1. såtid kommer i nest beste gruppe. Jo senere såningene kommer, jo oftere faller de i de dårligste gruppene. 10. såtid er alltid i dårligste gruppe. Når 10. såning for Alta et år (1953) er kommet i gruppe II, er årsaken at dette feltet bare lot seg gruppere i 2 grupper. Det er således 3.—8. såtid som i størst grad er influert av klimavariasjonen de enkelte år. Disse såningene kan bli vellykkede enkelte år.

Fig. 3 viser hvordan nullruteprosenten stiger jo senere en kommer med såningen. Kurven framstiller den gjennomsnittlige nullruteprosent for de enkelte såtider for alle 12 felter. Ser vi på tallene for det enkelte felt, er

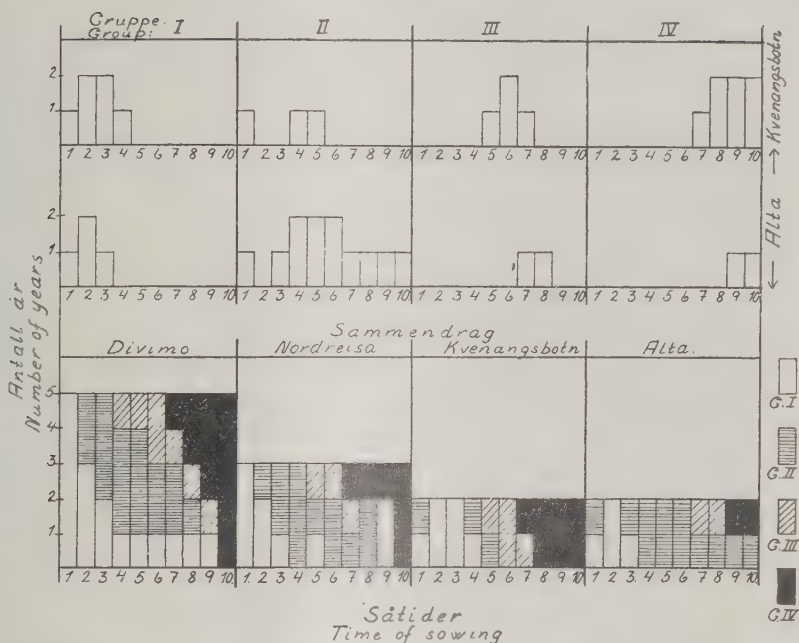


Fig. 2. Grafisk framstilling av grupperingen av såtidene etter gap-test og u-test for Alta og Kvenangsbotn. Nederst en oversikt for samtlige felter i forsøksrekken.

Graphic illustration of the grouping of the sowing times after the gap-test and u-test at Alta and Kvenangsbotn. At the bottom of the figure a general view of the results for all plots.

det på Divimo og ved Svartfossberget en tendens til at tiden for 5. såning er litt gunstigere enn 4. såning. I 1954 ble det også foretatt en såning i slutten av mai i Alta og Kvenangsbotn. I fig. 18 side 99 er resultatet av denne såningen for Alta avsatt på nullruteprosentkurven. Samme relative resultat var det også i Kvenangsbotn. Av tabell 8 fremgår det at 1. såtid var noe tidlig dette året. For Divimo gjorde dette forhold seg ikke gjeldene for nullruteprosentens vedkommende. Derimot ser vi av tabell 9 side 86 at forholdet har gitt seg et svakt utslag i plantetallet. Det er altså ikke alltid bra å komme tidligst mulig med såningen, mens jorda ennå er kald og ikke helt telefri. I Troms og Finnmark er dette som regel tilfelle i hele mai.

Når det gjelder nullruteprosenten, er altså vårsåningen ubetinget best. Forsøkene viser imidlertid at såninger fra juli til midten av september enkelte år godt kan bli vellykkede. Samtidig viser de at det er farlig å dra for tidlige konklusjoner av enkelte vellykkede høst-såninger som en av og til treffer på i Troms og Finnmark. Usikkerhetsfaktoren er altfor

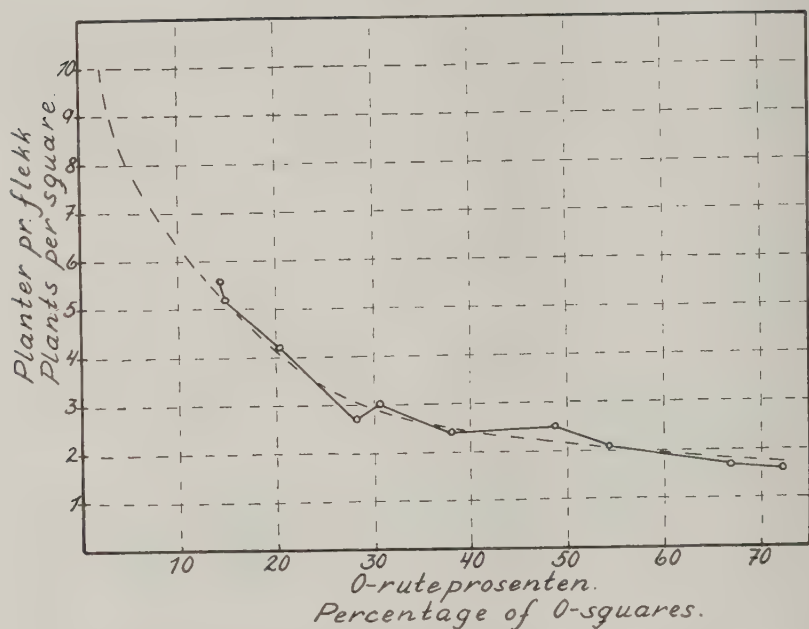


Fig. 3. Figuren viser det gjennomsnittlige antall levende planter pr. flekk, samt null-rute-prosenten i gjennomsnitt for alle feltene.

The figure shows the average number of living plants per spot together with the corresponding percentage for all plots.

stor ved disse såningene. At det ikke er noe samspill mellom såtid og sted, viser at resultatene av de forskjellige såtider stort sett har samme relative forhold innenfor det område som er undersøkt. Svenske undersøkelser av WIBECK (1926) tyder på at en kan dra mer generelle konklusjoner om de gyldighetsområde forsøkene har når det gjelder vårsåning kontra høst-såning.

Under revisjonen har det vist seg at den overjordiske del av frøplan-tene etter 6. - 10. såning spirer hovedsakelig neste år. Jeg har derfor også foretatt en sammenlikning mellom høstsåningene og neste års vårsåning. Disse har jo spirt under de samme temperatur- og fuktighetsforhold. Feltene ligger så nær hverandre på de enkelte steder og er så vidt ens-artede at resultatene av denne sammenlikning ikke skulle føre til noen feilslutning av betydning. For Divimo's vedkommende er også frø-materialet så vidt ensartet at dette ikke skulle virke forstyrrende. I fig.1. er resultatet av sammenlikningen for Divimo. Dette viser seg altså å være omtrent det samme som det jeg tidligere er kommet til.

Tabell 9. Gjennomsnittlig antall levende planter pr. flekk med planter etter 3. revisjonsår.
The mean of living plants per square with plants after the 3rd revision.

Sted District	Såtid Time of sowing	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Divimo, Øverbygd.											
1950		6,5	6,0	3,8	4,0	5,0	4,0	3,7	3,7	2,7	2,0
1951		4,0	3,5	2,7	2,3	3,2	2,9	4,2	3,8	3,6	2,2
1952		12,8	17,0	15,1	4,4	4,1	3,6	3,8	1,6	0,0	0,0
1953		5,2	4,8	3,8	2,1	2,5	2,3	1,4	1,1	1,2	1,2
1954		5,4	5,9	4,0	3,3	3,2	1,7	1,6	1,3	1,0	1,4
Gj. snitt:											
Mean:		6,8	7,4	5,9	3,2	3,6	2,9	2,9	2,3	1,6	1,4
Svartfossberget, Nordreisa											
1950		3,5	2,8	2,5	2,9	3,0	3,0	4,1	3,2	2,3	4,0
1951		9,0	7,8	4,7	3,0	3,9	2,0	1,8	3,4	2,8	1,8
1952		14,4	8,5	2,6	2,0	1,6	1,4	1,1	1,3	1,0	1,4
Gj. snitt:											
Mean:		9,0	6,4	3,3	2,6	2,8	2,1	2,3	2,6	2,0	2,4
Limpafleta, Kvenangsbotn											
1953		1,9	1,8	1,7	1,6	1,8	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0
1954		1,7	3,1	2,5	1,7	1,4	1,1	1,4	1,0	1,2	1,0
Gj. snitt:											
Mean:		1,8	2,5	2,1	1,7	1,6	1,2	1,4	1,1	1,2	1,0
Tangenmoen, Alta ..											
1953		3,0	2,2	2,0	2,6	4,2	3,1	4,4	3,0	2,7	2,4
1954		2,9	10,7	8,5	4,2	3,3	3,2	2,3	1,8	1,5	1,2
Gj. snitt:											
Mean:		3,0	6,5	5,3	3,4	3,8	3,2	3,4	2,4	2,1	1,8
Sum gj. snitt:											
Sum of the means:		20,6	22,8	16,6	10,9	11,8	9,4	10,0	8,4	6,9	6,6
Total gj. snitt:											
Total mean:		5,2	5,7	4,2	2,7	3,0	2,4	2,5	2,1	1,7	1,6

b. Plantetall pr. flekk.

I tabell 9 er satt opp et sammendrag av revisjonsresultatene for plantetallet i flekkene. Tabellen viser hvor mange planter som gjennomsnittlig står i de flekkene hvor det er funnet planter. Tallene er oppgitt for de enkelte såtider på hvert felt.

I figurene 3 og 4 framgår det tydelig hvordan plantetallet synker jo senere en kommer med såningen og jo større nullruteprosenten er. Fig. 5 viser resultatet av grupperingen av plantetallet for Divimo. Korrelasjonen mellom nullruteprosenten og plantetallet er så tydelig at noe ytterligere beregning av materialet skulle være unødvendig. Forholdet er det samme på alle feltene. Fig. 6-9 gir en grafisk framstilling av resultatene for Alta og Kvenangsbotn i 1954 og for Divimo 1950-54, og for Nordreisa 1950-52. Plantetallet synker sterkest fra 0-30% nullruter.

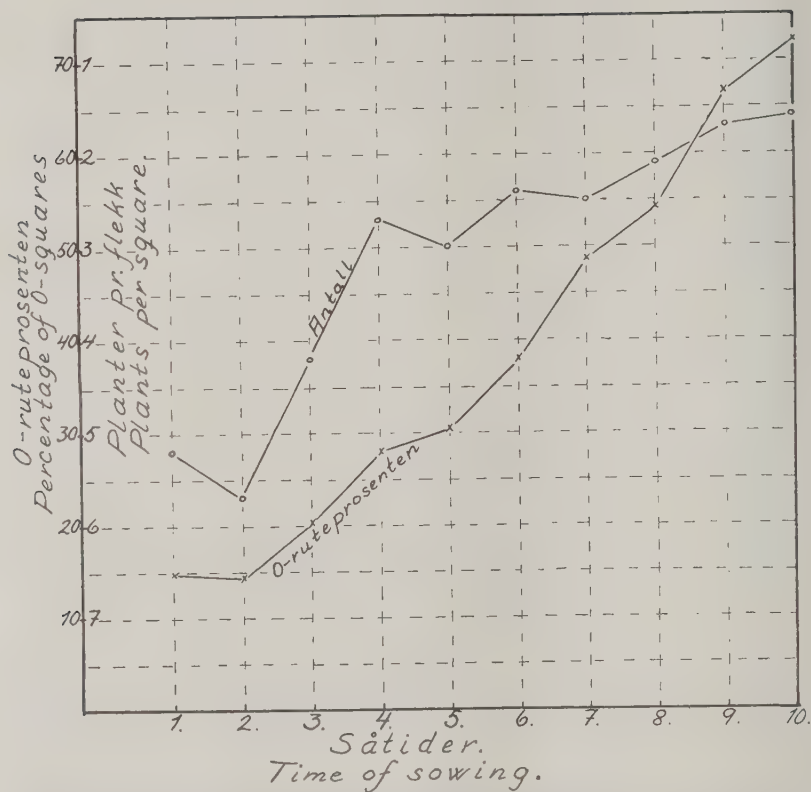


Fig. 4. Forholdet mellom gjennomsnittlig plantetall pr. flekk og null-ruteprosent.
 The relation between the average number of surviving plants per spot and the percentage of O-squares.

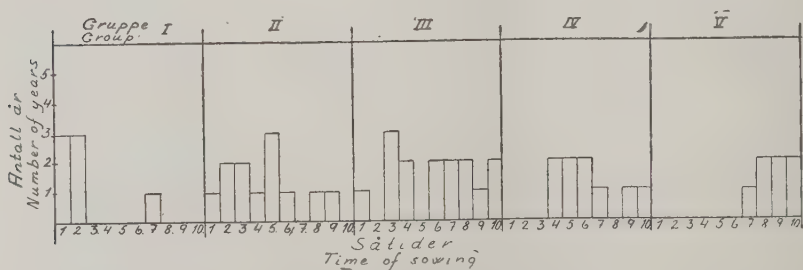


Fig. 5. Grupperingsresultat for gjennomsnittlig plantetall pr. flekk med planter på Divimo 1950-1954.

The grouping result of the average number of plants per patch at Divimo 1950-1954.

c. Høydeutviklingen.

Ved sammenlikning av høydene for de enkelte såtider har jeg sammenliknet 6.-10. såning med 1.-5. såning påfølgende år. Disse har hatt like mange og de samme vegetasjonsperioder etter spiring. Det er 5.-års revisjonsresultater som er satt opp i tabell 10. På grunn av feltenes unge alder er det bare høstsåningen fra 1950 og 1951 som har latt seg sammenlikne med påfølgende års vårsåning. I Nordreisa er 1950 - feltet beiteskadd ved at toppskuddene er blitt beitet bort. Dette feltet er derfor ikke tatt med ved sammenlikningen av høydene.

Tabell 10.

Gjennomsnittshøyden av høyeste plante pr. flekk i cm.

The mean of the highest plant per square in cm.

Sted District	Såtid Time of sowing	Våren Spring					Høsten Autumn				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Divimo, Øverbygd											
1950/1951		15	12	11	9	10	15	16	15	14	12
1951/1952		19	18	14	9	8	15	16	16	16	12
Gj.snitt:											
Mean:		17,0	15,0	12,5	9,0	9,0	15,0	16,0	15,5	15,0	12,0
Svartfossberget, Nordreisa											
1951/1952		8,1	7,2	4,8	5,2	4,3	6,8	6,5	8,0	7,2	6,7
Total gj.snitt:											
Total mean:		12,6	11,1	8,7	7,1	6,7	10,9	11,3	11,8	11,1	9,4

Skoganvarre, Kisstrand.

Revisjon Revision	Såtid Time of sowing	Juli — 24 July — 24	Sept. — 24 Sept. — 24	Juni — 25 June — 25	Middel Mean
1936		24	22	19	21,7
1953		174	133	127	144,7

Nå er høydene ennå så små på disse feltene at muligheten for en senere utjevning er tilstede. Interessant er det imidlertid å se hvordan høydeforskjellen på feltet i Skoganvarre har holdt seg fra 1936 til 1953.

Kurven i fig. 10 viser gjennomsnittshøyden for de enkelte såtider for Divimo og Nordreisa etter 5. revisjonsår.

Fra 1.-5. såning synker kurven, mens 6.-9. såning er like gode som 1. og 2. 10. såning er noe dårligere, men likevel bedre enn 4. og 5. såning. I 1951/1952 på Divimo er 1. og 2. såtid best. Når det gjelder høydene, er altså vårsåningen ikke ubetinget bedre enn høstsåningene. Høstsånin-

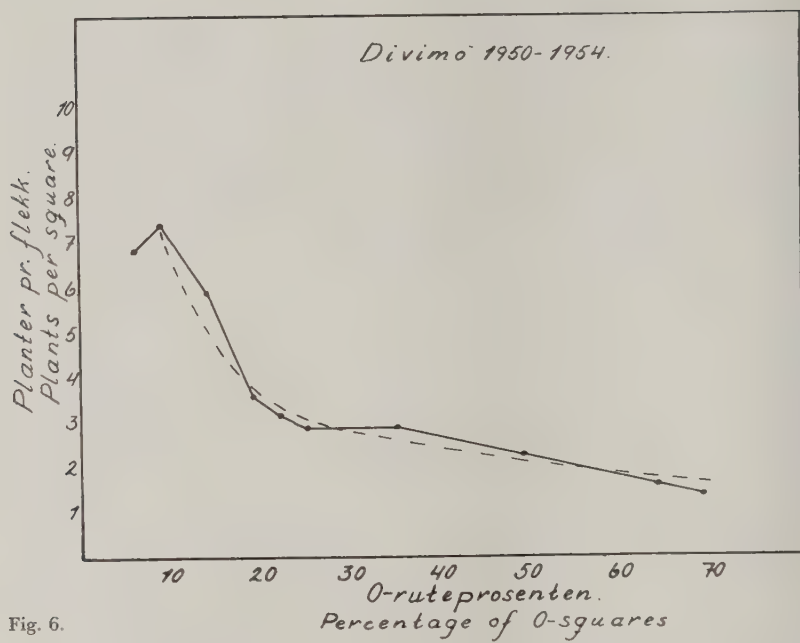


Fig. 6.

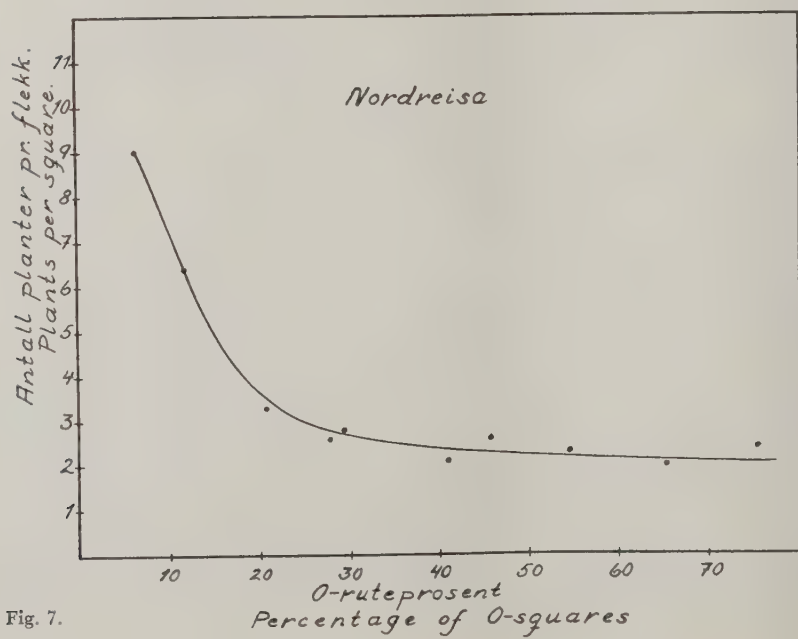


Fig. 7.

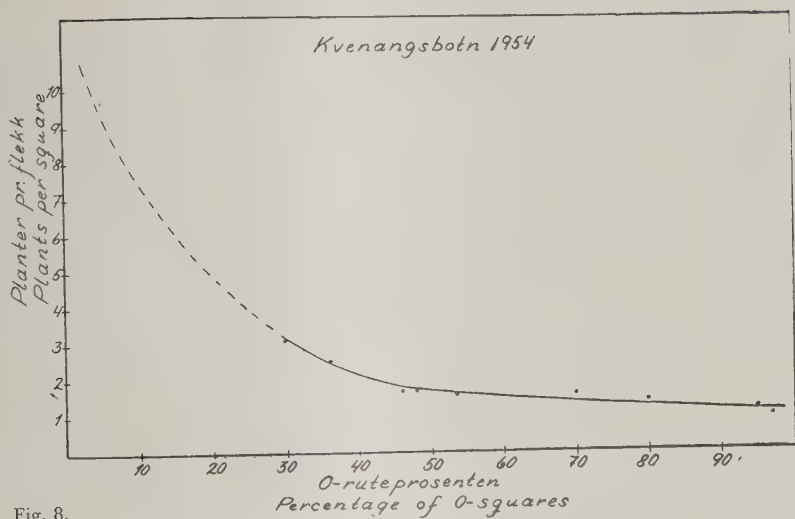


Fig. 8.

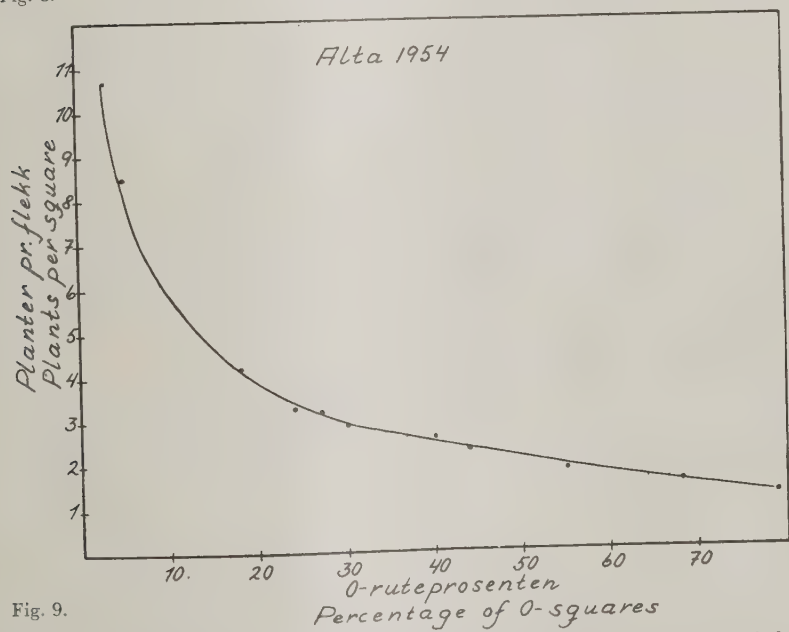


Fig. 9.

Fig. 6-9. Forholdet mellom null-ruteprosenten og gjennomsnittlig plantetall pr. flekk for de forskjellige steder i forsøksrekken.

The relation between the zerosquare percentage and the average number of plants per spot at the different experimental places.

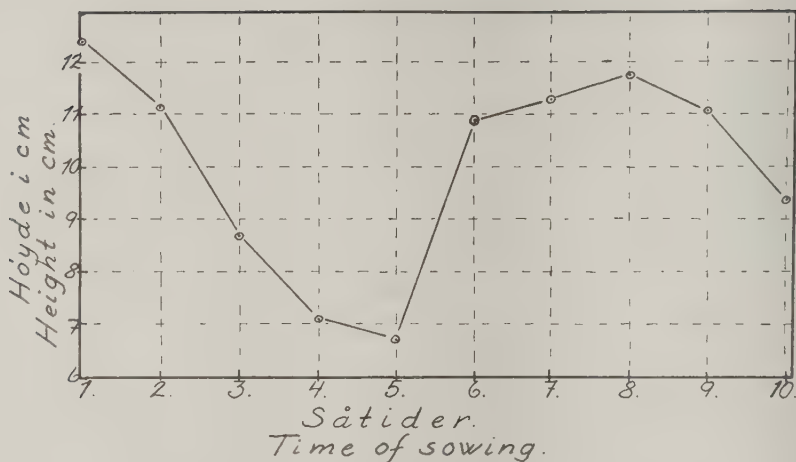


Fig. 10. Gjennomsnittlig høyde i cm etter 5. års revisjon for Divimo og Nordresa.
Mean heights in cm. in the 5th revision year at Divimo and Nordresa.

gen er tvert om bedre enn 4. og 5. såning. Svenske undersøkelser (WIBECK 1926) er kommet til samme resultat. Disse har også resultater fra mye eldre såninger, så mye taler for at disse høydeforskjeller vil holde seg senere i bestandets utvikling. (Sml. Skoganvarre-feltet).

d. Såresultatene.

Ser vi på de absolutte tall for revisjonen av feltene, viser det seg at det bare er de to felter for Kvenangsbotn i 1953 og 1954 som har 30% nullruter eller dårligere. Av tabell 11 framgår det at det bare ble brukt 30

Tabell 11.

Spireprosent og frøtall pr. flekk.
Germination percentage and number of seed per square.

Skog Forest	År Year	Spireprosent Germination percentage	Frø pr. flekk Seed per square
Divimo	1950	72	30
»	1951	65	30
»	1952	63	40
»	1953	74	40
»	1954	44	40
Svartfossberget	1950	75	35
»	1951	74	35
»	1952	71	35
Limpafleta	1953	68	30
»	1954	34	30
Tangenmoen	1953	57	40
»	1954	48	45

frø pr. flekk med spireprosjenter på henholdsvis 68% og 34%. Av de øvrige felter er det ingen hvor ikke de beste såtider ligger under 20% nullruter, og hvor gjennomsnittlig plantetall pr. flekk er fra 4 planter og oppover til 17 pr. flekk etter 3.-års revisjon. De senere års revisjoner viser som tidligere påpekt, ingen vesentlig avgang.

I tabell 12 har jeg klassifisert såtidsresultatene for det enkelte felt i klasser fra 0-10% nullruter, 11-20%, 21-30% osv. Tabellen viser at over 50% av samtlige såninger har nullruteprosjenter mellom 0-30%. Bare 32% er dårligere enn 50% nullruter. I Øverbygda ville en således i perioden 1950-54 ha fått et tilfredsstillende resultat ved såning i juni, juli og begynnelsen av august. I 1951 er alle såningene på Divimo vellykkede, men høstsåningene er vanligvis så usikre at en ikke bør så så sent på sommeren.

Ved å velge et frøtall pr. flekk fra 30-50 når en har spireprosjenter fra 40-80, f. eks. 30 frø 80%, 35 frø 70%, 40 frø 60%, 45 frø 50%, 50 frø 40% og ved å variere denne frømengden litt etter såtiden, vil en som regel få et tilfredsstillende resultat i juni, juli og begynnelsen av august. Første halvdel av juli har som regel en tørkeperiode, og det vil da være

Tabell 12. Antall såtider med nullruteprosent fra 0-10, 11-20% osv. etter 3. revisjonsår.
Number of sowing times with percentage of zerosquares from 1-10, 11-20% etc., after the 3rd revision.

Felt Plots	Prosent Percentage	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Divimo											
1950.....	4	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—
1951.....	—	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1952.....	7	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
1953.....	2	1	—	3	—	—	—	2	1	1	1
1954.....	—	2	2	1	—	2	—	—	1	2	2
Nordreisa											
1950.....	—	1	1	6	—	1	—	1	—	—	—
1951.....	4	—	3	—	2	1	—	—	—	—	—
1952.....	2	—	1	1	1	—	1	—	2	2	2
Kvenangen ..											
1953.....	—	—	—	—	1	3	1	—	1	4	—
1954.....	—	—	1	1	2	—	1	2	3	—	—
Alta											
1953.....	2	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—
1954.....	2	1	3	—	1	1	1	1	—	—	—
Sum											
Total	23	19	20	13	7	9	4	6	8	11	
%.....	19,2	15,8	16,7	10,8	5,8	7,5	3,3	5,0	6,7	9,2	
		51,7		16,6		31,7					

bedre å vente til slutten av juli eller begynnelsen av august. Julisåningene ser også ut til å få en noe dårligere start i høydeutviklingen. I tørre somre som 1953 er det lite hensiktsmessig å så utover juni. Forsøksresultatene viser imidlertid at det beste og sikreste resultatet vil en få ved såning i juni. Men å foreta såningen umiddelbart etter at snøen har gått, og mens jorda ennå er kald og delvis har tele, er som tidligere påpekt ikke bra.

VIII. Diskusjon.

De viktigste faktorer som influerer på resultatet av en såning, må en bl. a. søke i klimaet. Forsøkene har derfor gått over en 5-års periode for å få med forskjellige variasjoner i temperatur- og nedbørsforholdene. Spørsmålet er om klimaet i 1950-54 var representativt for klimavariasjonene i de områder hvor forsøkene ble utført. I avsnittet om temperatur og nedbør framgår det at klimaet har vekslet mye i denne 5-års perioden. Temperatur og nedbør har vært både over og under normalene.

Jeg har beregnet planteprosenten for den gunstigste såtid på hvert

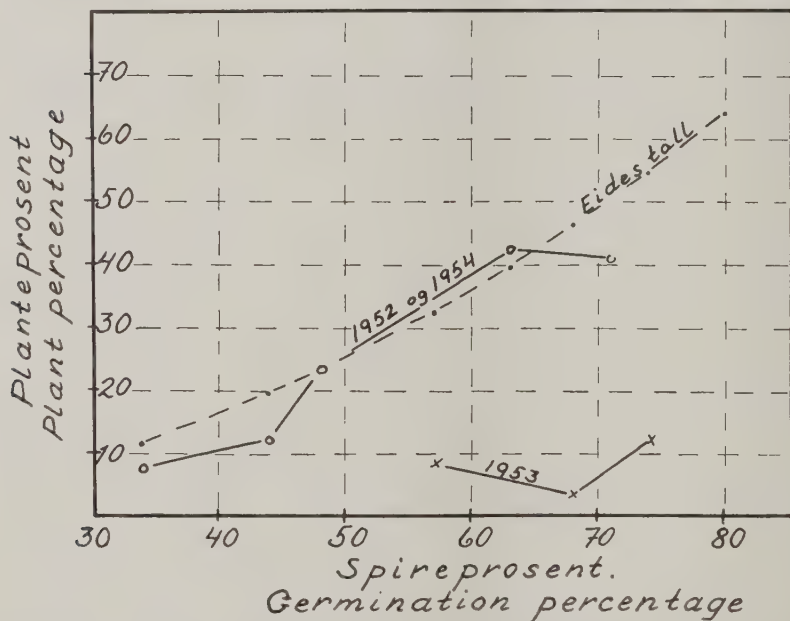


Fig. 11. Forholdet mellom spireprosent og planteprosent for beste såtid de gunstige årene 1952 og 1954, samt det ugunstige året 1953.

The relation between the germination percentage and the plant percentage of seed sown for the best sowings in the years 1952 and 1954, further, the results of the bad year 1953.

enkelt felt. Det viser seg at våren 1952 og 1954 er de gunstigste årene, mens 1953 er dårligst. Fig. 10 viser hvordan planteprosentene for 1952 og 1954 ligger i forhold til de tall som tidligere er funnet for nord-norsk furufrø i planteskole under gunstige vilkår. (EIDE 1925). Det er god overenstemmelse mellom de to kurver. Tallene for 1953 er også avsatt og viser hvor mye planteprosentene har variert disse årene.

For Divimo hvor jeg har felter fra alle 5 årene, og hvor jeg dessuten har mer detaljerte temperaturobservasjoner, har jeg satt opp grafiske framstillinger over nullruteprosenterne sammen med temperatur og nedbør i samme tidsrom. (Se fig. 12-16). Temperaturen er middeltemperaturen kl. 13⁰⁰ pr. 10 dager. For 1950 er 2. og 5. såning like bra. Det samme gjelder 1951 hvor 5. såning er like god som 1. og 2. såning. For disse årene viser temperaturkurvene et maksimum i august, mens for de øvrige årene faller dette i juni eller juli. I 1951 var det dessuten rikelig nedbør i juli slik at jordfuktigheten var stor under og etter 5. såning. Juli og august 1953 var meget tørr på grunn av de særdeles høye temperaturer og lave nedbørmengder en hadde allerede fra midten av juni og utover til slutten av august. 4. og 5. såning viser da også et forholdsvis dårlig resultat dette året. 1. og 2. såning hadde derimot gode fuktighetsforhold etter snøsmeltingen. Når 1954 viser så gode resultater i forhold til den lave spireprosent på frøet som ble brukt, skyldes nok dette den heldige kombinasjon av nedbør og temperatur dette året. Årsaken til de gode resultater av junisåingene er nok at disse alltid har bra jordfuktighet og at sommerens temperaturmaksimum faller etter at frøet er sådd. Det får således nyttiggjort seg sommerens varmesum fullt ut samtidig som det har bra fuktighet i spiretiden.

Når det gjelder høstsåingene og resultatene av disse, blir årsakene straks noe mer komplisert. Revisjonen av 6.-10. såning viser at det er få kimplanter som er så meget utviklet at de er synlige første året. Hvis en ikke hadde noen spiring av frøet i det hele tatt, ville en kunne forklare de som regel dårligere resultater med den lange og skiftende klimaperiode frøet må ligge i jorda. Høstsåingene ville da være nærmest en dårlig oppbevaringsmåte for frøet. For 9. og 10. såning er nok dette også tilfelle. Temperaturen i denne tida faller fort ned under de temperaturkrav frøet setter for å spire. Det eneste som skjer med dette frøet er nok at det blir vannmettet og mer eller mindre utsatt for frysing og tining før vinteren kommer. (Jfr. MORK 1951). Delvis er nok dette også tilfelle med 8. såning. Mellom 9. og 10. såning er det da heller ikke noe vesentlig forskjell. For 6. og 7. såning er derimot resultatet av såningen som regel vesentlig bedre enn 8.-10. såning. Temperaturkurvene viser da også at disse såningene ofte har forholdsvis høye temperaturer etter såningene.

Det ligger derfor nært å anta at dette frøet spirer noe. At det blir så stor forskjell i utviklingen mellom 5. og 6. såning, finner en naturlig når en ser på temperaturkurven. De 14 dagene mellom disse to såningene har som regel forholdsvis bra temperaturer, men etter 6. og 7. såning faller temperaturkurven raskt ned til 8° - 10° de seks varmeste timene på dagen. Det merkelige er at disse plantene som er delvis spirt, greier å overleve de lave temperaturer de etter hvert blir utsatt for. Det ser ut som en del av disse planter er istand til gradvis å innstille seg til vinterhvilen.

I år med lave temperaturer tidlig fra høsten skulle vi vente at de fleste av høstsåningene ikke spirte om høsten i det hele tatt, og at siste såning var like bra eller bedre enn de foregående såningene. Ser vi på resultatet av høstsåningene 1950 og 1951 på Divimo, er de fleste av disse relativt bra. 1952-1954 var derimot ugunstige. Temperaturen kl. 13° for de 10 første dagene i oktober viser for 1950 og 1951 en middeltemperatur mellom 8° - 10° C. I 1952-1954 for samme tidsrom er middeltemperaturen fra $0,5^{\circ}$ C til 7° C. Samtidig hadde også høstsåningen 1951 den gunstige våren 1952. Nå er sikkert de faktorer som en heldig høstsåning avhenger av, meget mer kompliserte. Skiftende værforhold om høsten med frysing og tinning i flekkene, tidlig snø eller barfrost osv. er faktorer av betydning for frøet og spirene. Slike perioder har en også om våren med det samme snøen er gått bort. Maisåningen for 1954 i Alta og Kvenangsbotn viser at frøet fort taper spireevnen i denne tida. Vellykkede høstsåninger avhenger derfor av en rekke heldige klimaforhold som mer sjelden inntreffer. De blir således for risikobetont.

For å undersøke frostherdigheten til forskjellige utviklingstrinn av frøplanten, utførte jeg et lite eksperiment på laboratoriet med furufrø fra Skjåk, Lom, A. 600 som hadde en spireprosent på 60%. Med en ukes mellomrom ble frø som hadde spirt en del over jorda, men uten å ha utviklet frøbladene, plasert i 10° C, 2° C, $\div 1^{\circ}$ C, $\div 10^{\circ}$ C. Plantene sto i ett døgn i $\div 10^{\circ}$ C, hvorefter de igjen gradvis ble tatt opp i høyere temperaturer. Dette var en forholdsvis brå både frysing og tining, likevel viste det seg at noen av de utviklede frøplanter var i stand til å overleve dette. Samtidig ble det også sådd frø ved 10° C og $\div 1^{\circ}$ C i karrene. Frøet som ble sådd ut ved 10° C så ut til å komme litt fortere i gang med spiringen og hadde også litt større spireprosent. De spirene som hadde frosset, og fremdeles levde, sto en ukes tid i 18° C før de begynte å vokse, slik at frøplanten fra det uspirte eller ubetydelig spirte frøet greidde å ta igjen forspranget.

Nå er jo forholdene ute i naturen langt mer kompliserte, men eksperimentet viste i hvertfall at det er mulig for selv lite utviklede frøplanter å overleve ganske sterk frysing.

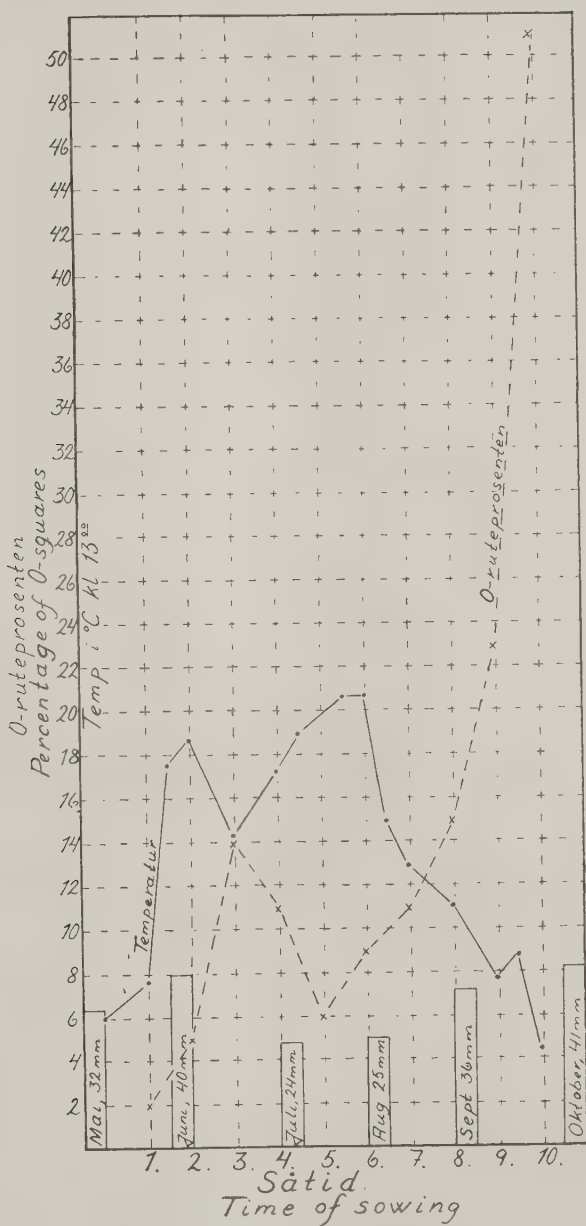
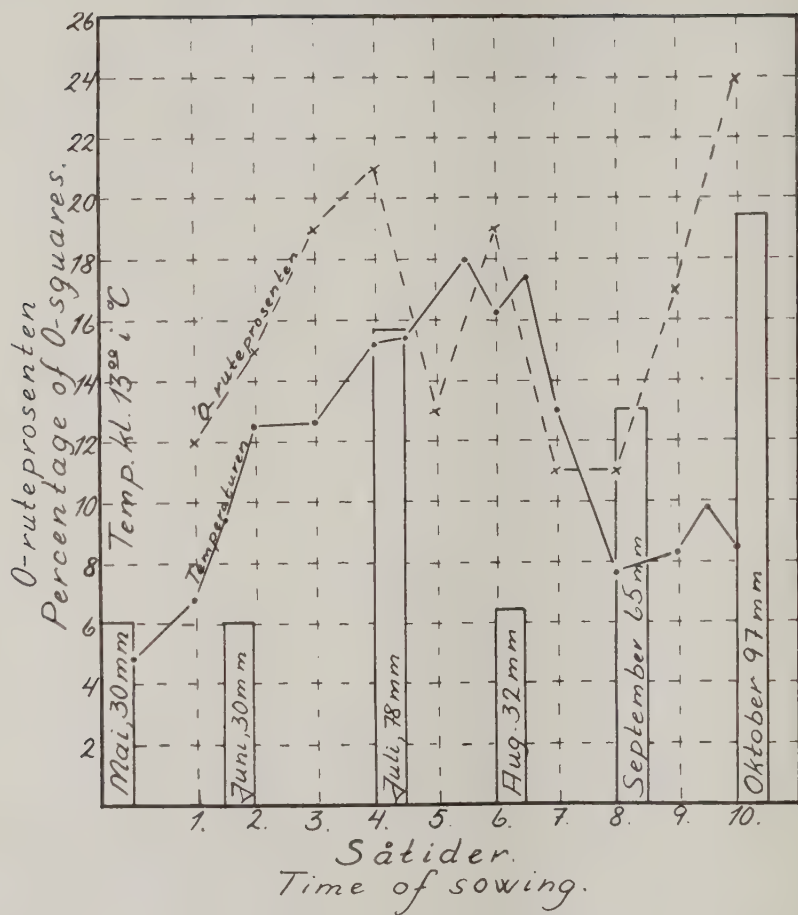
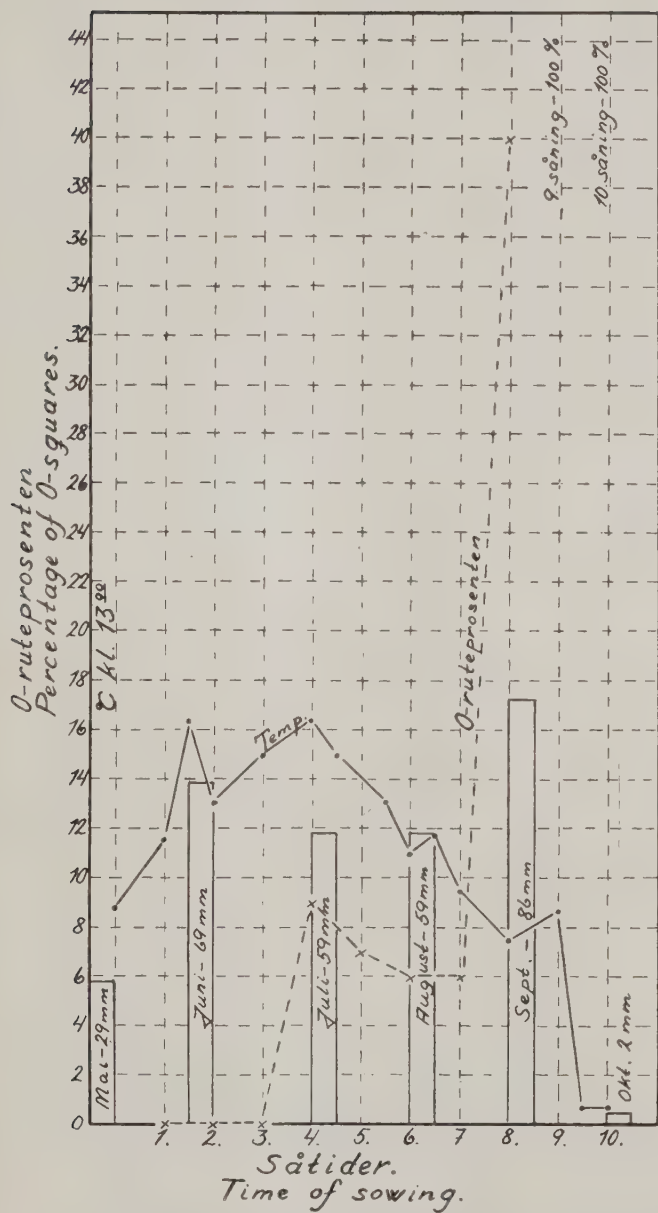


Fig. 12. Divimo 1950. Divimo 1950.

Fig. 13. Divimo 1951. *Divimo 1951.*

Fig. 14. Divimo 1952. *Divimo 1952.*

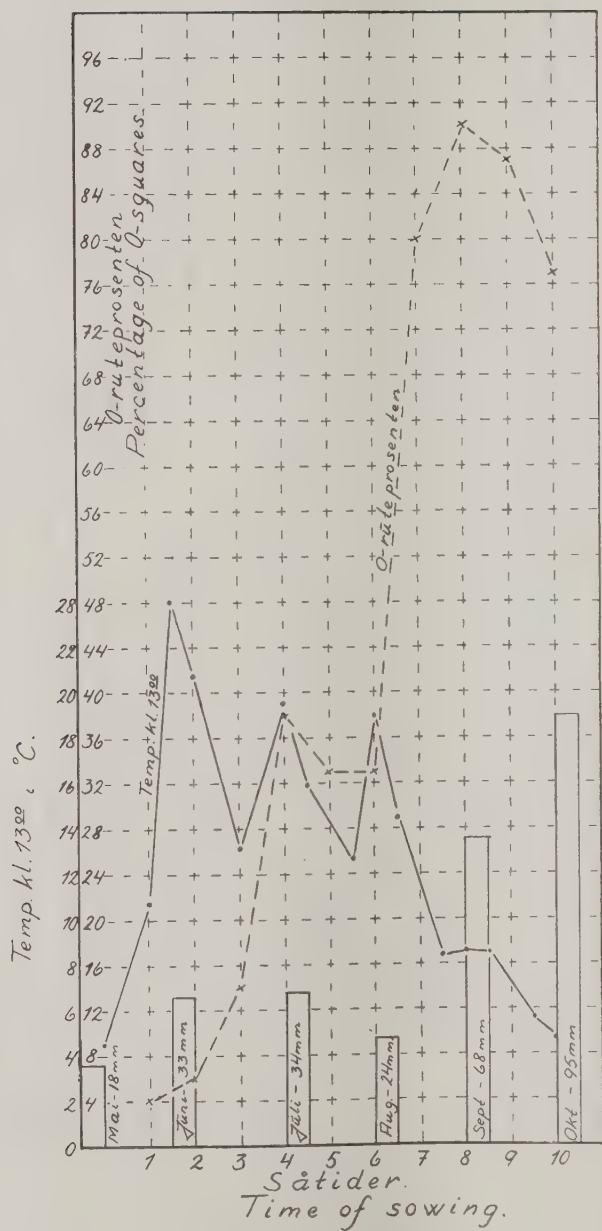


Fig. 15. Divimo 1953. Divimo 1953.

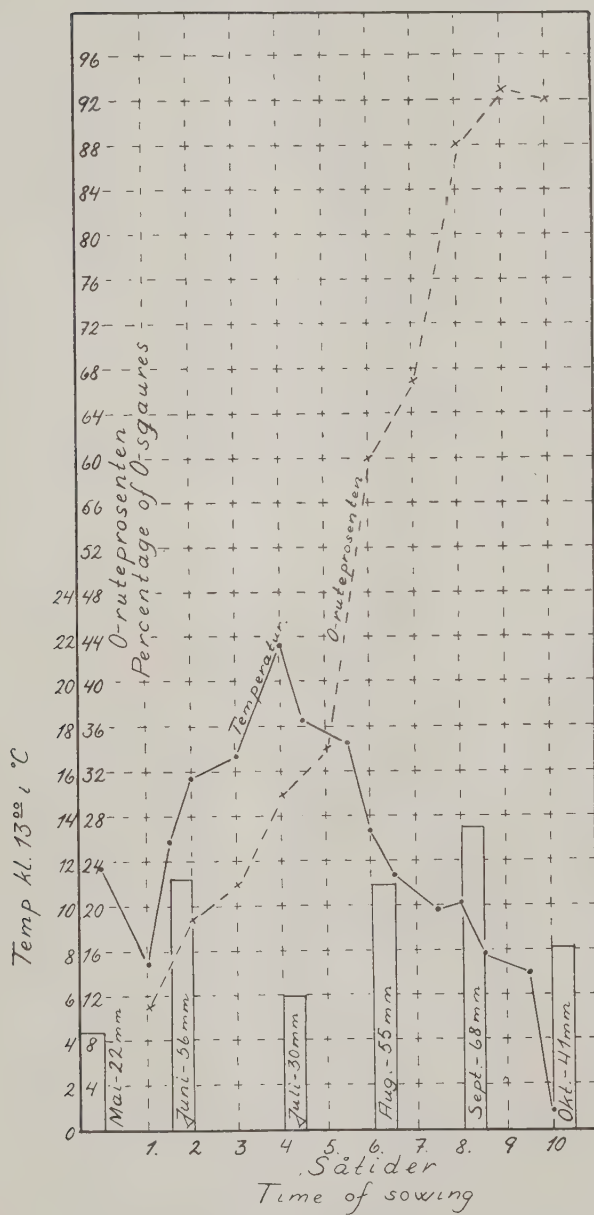


Fig. 16. Divimo 1954. Divimo 1954.

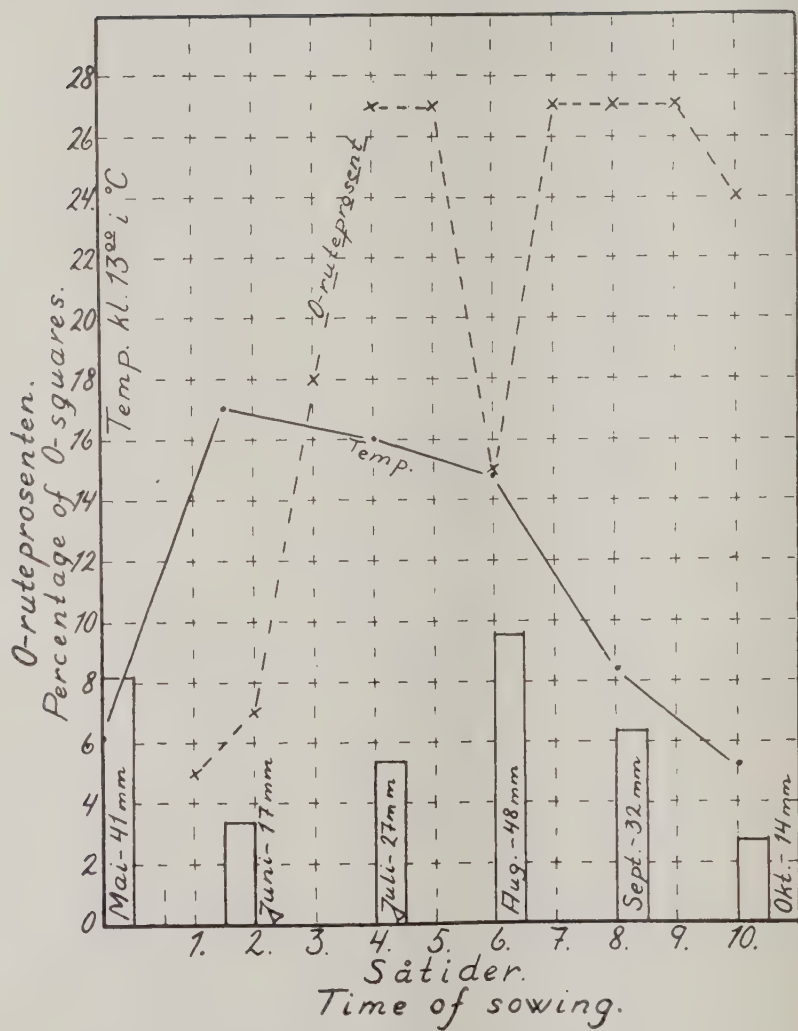


Fig. 17. Alta 1953. Alta 1953.

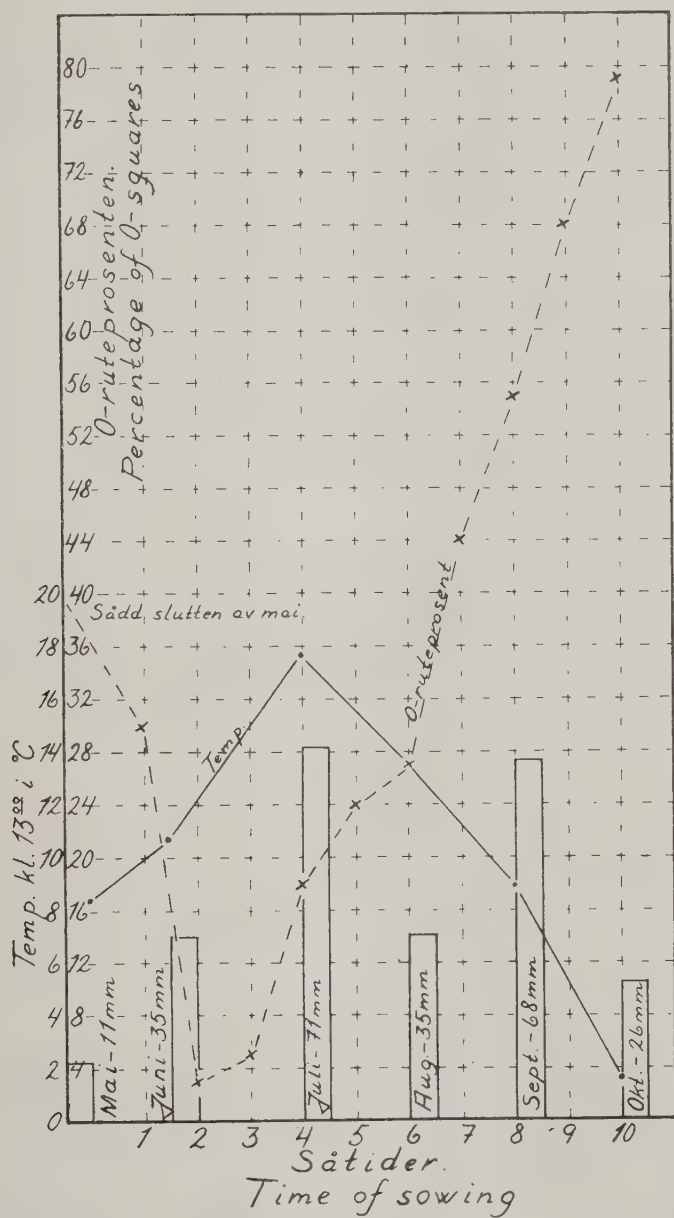


Fig. 18. Alta 1954. Alta 1954.

IX. Konklusjon.

1. Gunstigste såtid er juni. En får da minst nullruteprosent, størst plantetall pr. levende flekk og like god eller bedre høydeutvikling enn ved senere såninger. Sistnevnte forhold skyldes sannsynligvis det større utvalg i planter og derved muligheten for flere plussvarianter. Sene høst-såninger blir for risikobetonte.

Det er en sterk korrelasjon mellom nullruteprosenten og plantetallet pr. flekk slik at liten nullruteprosent gir stort plantetall uansett såtid.

2. Det er funnet et samspill mellom såtid og år, noe en måtte vente på grunn av de store klimavariasjoner fra år til år. Noe statistisk sikkert samspill mellom såtid og sted er ikke funnet. Såtiden virker stort sett likt på de forskjellige steder innen det undersøkte område. Svenske forsøk viser også stort sett samme resultater.

3. Av tabell 12 side 89 framgår at 51,7% av samtlige såninger har nullruteprosenter under 30% etter 3. revisjonsår. Avgangen er størst de 3 første årene. Bare to felter har nullruteprosenter over 20% for beste såtid. Disse har få frø pr. flekk og dårlig spireprosent. Antall frø må variere fra 30-50 pr. flekk ved spireprosenter fra 40-80%. Planteprosentene varierer mye de enkelte år, men i 1952 og 1954 viser tallene stor overenstemmelse med de tall EIDE (1926) fant for bruksverdien av nord-norsk furufrø under gunstige vilkår i planteskole. Dette støtter den oppfatning at nord-norsk furufrø har stor bruksverdi i forhold til spireevnen.

Litteratur.

- BONNIER, C. OCH TEDIN, O. (1940): Biologisk Variasjonsanalys, Stockholm.
- EIDE, E. (1925): Om såforsøk med nord-norsk furufrø. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. H. 5. B. I.
- MORK, E. (1941): Om sambandet mellom temperatur og vekst. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. H. 27-30. B. VIII.
- (1950): Planteforsøk med gran (*Picea abies*) til forskjellige tider i vegetasjonsperioden. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. H. 38. B. XI.
 - (1951): Faktorer som virker på spireevnen hos furu-, gran- og bjørkefrø. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. H. 38. B. XI.
- NEDBØREN I NORGE 1895-1943. Utgitt av Det norske Meteorologiske Institutt, Oslo.
- NEDBØRSIAKTAGELSER I NORGE. 1950-1955. Utgitt av Det norske Meteorologiske Institutt, Oslo.
- NORSK METEOROLOGISK ÅRBOK 1950-1955. Utgitt av Det norske Meteorologiske Institutt, Oslo.
- OTTESTAD, P. (1950): Forelesninger over varianseanalyse, Oslo.
- WIBECK, EDVARD, (1926-1927): Vår- eller høstsådd. Meddelanden från Statens Skogforsøksanstalt. H. 23.

Sowing experiments with seed of Scots pine during the growing season in Troms and Finnmark.

The object of the investigation.

The experiments were carried out in order to elucidate the following questions:

1. What is the best time of sowing Scotch pine in Troms and Finnmark:
 - a. With regard to the percentage of zero-squares?
 - b. With regard to the number of plants per square?
 - c. With regard to the development of the plant height?
2. Is there any interaction between:
 - a. The sowing time and the year?
 - b. The sowing time and the district?
3. What results can be expected by sowing seed of pine in scarified patches in Troms and Finnmark?

The planning of the experiments and the work in the field.

The experiments were planned as block trials with a randomized distribution of the sowings by rows containing 30 seed spots. Altogether 10 sowings were effected from June till October with intervals of 14 days. In this paper the time of sowing is mostly mentioned only by numbers:

1. = sown circ.	1/6	—15/6
2. = » »	16/6	—30/6
3. = » »	1/7	—10/7
4. = » »	11/7	—20/7
5. = » »	21/7	— 5/8
6. = » »	6/8	—20/8
7. = » »	21/8	— 5/9
8. = » »	6/9	—20/9
9. = » »	21/9	— 5/10
10. = » »	6/10	—20/10

The humus in the patches was removed down to the mineral soil in squares of approximately 25 cm × 40 cm. Table 11 (page 88) shows the quantity and the quality of the seed sown, and in Table 1 (page 72) are given some dates for the plots.

All sowings were inspected every autumn by counting the number of surviving plants per spot. From the 5th revision the length in cm. of the tallest plant in each seed spot was noted.

Conditions of soil, vegetation and slope of the experimental plots.

The plots are situated on the stream terraces in the bottom of the valley where we find the main part of the pine woods in Troms and Finnmark to-day. The soil profiles are of the podzol type, more or less typical. The raw humus (A_1 layer) is about 6-10 cm, the bleached A_2 horizon 3-7 cm, followed by a thick reddish-brown B horizon. The inclination of the plots is nearly flat. The most characteristic ground flora species are *Vaccinium vitis-idaea* and partially *V. myrtillus* and *Empetrum nigrum*. There is also a rich moss vegetation including mainly *Hylocomium schreberi* and *H. splendens*. After the clear-cutting the plots are invaded by *Deschampsia flexuosa*.

Temperature and precipitation.

A general view of the most important climatic factors is to be found in the Tables 2-6 (p. 74). As an expression of the thermal conditions during the germination, I have stated the temperature at 1. p. m. According to MORK (1942) the temperature at 2 p. m. is approximately the same as the mean temperature of the 6 warmest hours of the day. In lack of meteorological dates at 2 p. m. I have used 1 p. m.

Experimental results.

The results of the revisions have shown that the plant mortality is highest during the three first growing seasons, furthermore, that the difference between the separate seedings has remained fairly constant from the third to the last inspection (Table 7 p. 77). In the tables only the results from the third revision are collected.

Table 8 (p. 79) gives the results of the zero-square percentages on the different plots. In order to find out whether there is any difference between the varied sowings, I have made a statistical investigation on the material by means of an analysis of variance. Fig. 1 and 2 show the result of this analysis. The seedings are grouped by using the gap-test and u-test (OTTESTAD 1950). By this way the material is separated in four groups, in this paper called groups I-IV. Group I is the best group, group IV includes the least successful of the seedings. It is obvious that the sowing in June (1.-2.) are superior to the rest whether we compare the sowings in the same year or make a comparison between the autumn sowing (6.-10.) of a previous year and the spring sowing of a succeeding one. However, this last-mentioned comparison must be of a reduced value, as both parcels have varied somewhat as regards the sowing-place and the

seed. Fig. 4 page 84 gives the average percentage of zerosquares for the separate sowings on each experimental plot. On the plots of 1954 in Alta and Kvenangsbotn seedings were effected in the last part of May, too. In Fig. 18 page 99 the result is set forth graphically. The same relation was experienced in Kvenangsbotn. During these sowings there was partially soil ice on the plots, and the results indicate that some modifications must be taken when recommending seeding in the spring. In cases where the soil is still cold and partially frozen, the sowing result seems a great chance.

As to the number of living plants per spot, the results are to be found in Table 9 and Fig. 6-9 page 86-87. There is a high correlation between the average number of plants per spot and the zerosquare percentage. The measurements of the heights are noted in Table 10 page 85. Fig. 6 presents the results graphically. The seedings of July 3., 4., 5. together with that one of October (10.) have occurred to give heights smaller than the others. I have compared the autumn sowings (6.-10.) with the spring sowings of the succeeding year, because these seedings are of like age and the result of the same growing seasons. The autumn sowings (6.-10.) have mainly germinated in the spring next year.

Table 12 page 89 shows a summary of the seeding results. Every sowing is grouped in classes: 0-10% zerosquares, 10%-20% and so forth. Fig. 11 page 88 presents the plant percentage of the seed sown for the best sowings in the years 1952, 1953 and 1954. The remaining years lie between these curve lines.

Discussion.

In Fig. 12-18 I have made a graphic illustration of the percentage of zerosquares together with the precipitation and the temperature in the same period for the plots at Divimo and Alta. As regards Divimo more detailed meteorological observations have been available. At this place the temperature is expressed as the mean of the temperature at 1 p. m. every 10 days (see Table 5 p. 76).

The highest temperature occurs generally in July. In July and August the precipitation varies a great deal the different years. The seedings of June are mostly germinating under every advantage because of the comparatively high soil temperature in the end of June and throughout July together with a relatively good soil moisture after the spring thaw. In years with a maximum temperature in August (1950, 1951) and a high precipitation at the same time, the seedings in July (3., 4., 5.) are also successful.

In 1950 and 1951 the temperatures were quite high throughout October (8° – 10° C). In addition the spring 1952 was favourable. The last autumn sowings of 1950 and 1951 turned out to be better than the corresponding seeding in the remaining years. However, such climatic conditions are not frequent in Troms and Finmark.

Conclusions.

1. June is the best time for sowing pine. These seedlings turn out to be the most successful as regards the percentage of zerosquares and the average number of plant-bearing patches. Further more, the heights of these plants seem to be better or at any rate equal to the autumn sowings. The former relation may be due to a selection among more plants and through it the possibility of more plus variants. Autumn sowings are too hazardous.

A high correlation between the zerosquare percentage and the average number of plant-bearing spots is found. A great number of plants per spot give few zerosquares.

2. The experiments have brought out an interaction between the sowing time and the year. This was to be expected because of the great yearly climatic differences. As to the interaction between the sowing time and the district, there is found no such one of statistical security. The different seedlings have reacted in the same way within the experimental region. In the main Swedish experiments (WIBECK 1926) have turned out in the same direction.

3. From Table 12 (p. 89) it appears that 51,7% of all the seedlings have a zerosquare percentage below 30% after the third revision. The plant mortality is highest during the three first growing seasons. Only two plots have a percentage of zerosquares above 20% for the best seeding. These two plots have few seeds per spot and a low germination percentage. The number of seeds per patch ought to differ from 30–50 seeds by germination percentages from 40–80%. The plant percentages of seed sown are subject to high variations in the different years, but, in 1952 and 1954 the results correspond to the figures EIDE (1925) experienced regarding the utilitarian value of North Norwegian seed under good conditions in nursery. The results seem to confirm the opinion that seed from the North of Norway has a high plant percentage in relation to the germinating percentage.

EYOLF BJØRGUNG

Så- og markberedningsforsøk
i Evenstad statsskog

*Experiments on screefing and sowing
in Evenstad state forest*

Innhold.

	Side.
I. Innledning	109
II. Metoder og forsøkenes utførelse i marken	109
III. Klima	110
IV. Jordbunn	111
V. Vegetasjon.	111
VI. Revisjonsresultatene 1935–1939.	
A. Planteprosenten	112
B. Prosent flekker med planter.	
1. sådde flekker	112
2. usådde flekker	114
VII. Sluttrevisjonen 1956.	
A. Nullruteprosenten	114
B. Plantenes høide og alder	115
VIII. Konklusjon	117
IX. Experiments on screefing and sowing in Evenstad state forest	117
Litteratur	119

I. Innledning.

Våren 1935 anla Det norske Skogforsøksvesen ved professor E. EIDE så- og markberedningsforsøk for gran og furu i Evenstad statsskog, Østerdalen. Av de 8 felter som ligger fra 650-720 meters høyde over havet, har fem eksposisjon mot nord, et mot syd og to er flate. Boniteten etter høyde og alder varierer fra 4-5.

Hensikten med disse forsøk var å få undersøkt forskjellen i plantetetthet og høyde mellom:

1. Forskjellige markberedningsmetoder.
2. Naturlig og kunstig besåning av flekkene.
3. Nedmulding og ikke nedmulding av frøet.
4. Anvendte kulturmetoder og naturlig foryngelse.

II. Metoder og forsøkene utførelse i marken.

Med unntagelse av stripehakking ble anvendt de samme markberedningsmetoder som i forsøkene i Ljørdalen statsskog (MORK 1948). Arbeidsinstruksen var:

Metode A. Avflekking og smuldring.

Humusdekket skrelles av slik at mineraljorden blir bar. Denne smuldrer med hakke til en dybde av ca. 15 cm.

Metode B. Avflekking.

Humusdekket skrelles av slik at mineraljorden blir liggende bar uten å bli smuldret.

Metode C. Såring.

Her skrapes det levende vekstdekke av og en smuldrer humusen i såflekken slik at den delvis blir blandet med endel av mineraljorden.

Markarbeidet begynte i midten av juni og ble avsluttet i begynnelsen av august.

Avflekkingen ble utført manuelt med hakke. Flekkene skulle være kvadratiske, ca. 10 dm² store i forband på 1,25 m × 1,25 m.

Feltene er ca. 100 m brede og arealet av dem varierer fra 8-24 dekar. I lengderetningen ble stukket ut to parallelle 10 m. brede revisjonsbelter med en innbyrdes avstand av ca. 30 m. Forsøksleddene ble ikke tilfeldig fordelt i de enkelte gjentakelser. Fig. 1 viser fordelingen i en slik gjentakelse.

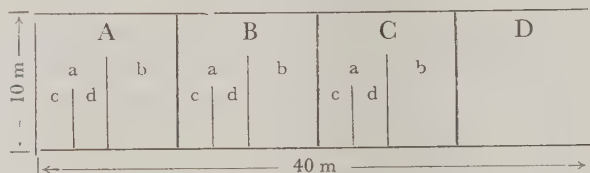


Fig. 1. Skisse av en gjentakelse i et revisjonsbelte.

Tegnforklaring :

A — Avflekking og smuldring.
B — Avflekking.
C — Såring.
D — Urørt.

a — sådd.
b — ikke sådd.
c — frøet nedmoldet.
d — frøet ikke nedmoldet.

På felt 1-4 var granen satt i en glissen frørestilling, og her ble sådd gran. (Snerthingdal, spireprosent 70).

Av de øvrige felter, hvor frøtrærne besto av furu, ble bare felt 5 tilsådd med furu (Trysil, spireprosent 75). Til et frømål gikk med ca. 30 frø både for gran og furu.

III. Klima.

I Evenstad er det et typisk innlandsklima med kald vinter og relativ høy sommertemperatur. I de høydelag hvor feltene ligger, kommer nedbøren tidlig om høsten som snø og denne blir liggende lenge utover våren.

Frøets spiring er i vesentlig grad avhengig av en passende temperatur og fuktighet. Da forsøkene bare er gjentatt ett år, har det interesse å få bragt på det rene hvorledes disse faktorer i de nærmeste måneder etter kultivering, har avveket fra det normale.

Tab. 1 viser avvikelse i temperatur og nedbør fra det normale (1901-30) for juni-september på Rena st.

Tabell 1. Meteorologiske data Rena st, (normalen 1901-1930)
Meteorologiske data Rena station (normal 1901-1930)

Måned <i>Month</i>	Temperatur °C <i>Temperature in °C</i>			Nedbør mm <i>Precipitation in mm</i>		
	Normal <i>Normal</i>	1935	Avvikelse <i>Difference</i>	Normal <i>Normal</i>	1935	Avvikelse <i>Difference</i>
Juni <i>June</i>	12,9	13,6	+0,7	61	91	+30
Juli <i>July</i>	15,4	15,8	+ 0,4	88	86	÷ 2
August <i>August</i>	12,8	14,2	+ 1,4	107	41	÷66
September <i>September</i>	8,2	8,2	-	62	138	+76

En kan gjøre rekning med en liknende avvikelse fra det normale på feltene. Da det dessuten i juni - september ikke var langvarige tørkeperioder, kan betingelsene for spiring med hensyn til temperatur og fuktighet karakteriseres som tilfredsstillende.

IV. Jordbunn.

Jordbunnen på feltene består av morenejord som vesentlig er dannet av sparagmit og endel kalkskifer.

I forbindelse med markarbeidet ble undersøkt endel profiltyper. Disse viste seg å være av podsoltypen med bleikjordsjikt fra 10-20 cm. tykkelse. Humustykkelsen varierte fra 2-8 cm.

V. Vegetasjon.

Markvegetasjonen er beskrevet og kan nærmest karakteriseres som en bærlyngtype med lav (*Cladonia rangiferina*). Alt etter vekslende jordbunn og lysforhold fantes av bærlyng vesentlig:

Vaccinium myrtillus.
Vaccinium vitis idaea.
Vaccinium uliginosum.
Empetrum nigrum.
Calluna vulgaris.

Av moser dominerer mest slektene *Hylocomium*, *Polytrichum*, *Sphagnum* og *Dicranum*.

VI. Revisjonsresultatene 1935-1939.

A. *Planteprosenten.*

For såningens vedkommende foregikk opptellingen av levende planter allerede om høsten 1935. Da markarbeidet som tidligere nevnt startet i midten av juni, kan en gjøre regning med at en naturlig tilførsel av spiredyktig frø til flekkene har vært av underordnet betydning. Prosent levende planter av antall utsådd frø (30 frø pr. flekk) blir derfor et godt uttrykk til å bedømme spirebetingelsene.

De beregnede tall er oppført i tab. 2.

Tar en også hensyn til spireprosenten funnet ved laboratorieforsøk (gran 70% og furu 75%), angir tallene ytterligere at spirebetingelsene kan karakteriseres som gunstige. Det sees videre at metode A er best både for gran og furu og at det har vært en fordel å nedmulde frøet.

Tabell 2.

Planteprosent av utsådd antall frø i 1935.

Plant-percentage of number seed sown in 1935.

Treslag <i>Species</i>	Behandling <i>Treatment</i>	A	B	C
Gran <i>Spruce</i>	c	12,0	7,3	3,2
	d	10,4	6,1	2,7
Furu <i>Pine</i>	c	24,4	17,3	9,2
	d	14,8	11,3	5,8

B. *Prosent flekker med planter.*

1. *Sådde flekker.*

Etterhvert som en såkultur blir eldre vil selvtynningen innen flekkene gjøre seg gjeldende i stadig sterkere grad. Når det derfor gjelder å vurdere såresultatene på et noe lengre sikt, er prosent flekker med planter et bedre uttrykk i denne henseende enn planteprosenten.

Fig. 2 og 3 viser revisjonsresultatene 1935-1939 for henholdsvis furu og gran.

Som en ser har avgangen vært betydelig større for granen. Selvom de to treslag ikke inngår som ledd i de enkelte forsøk, synes tallene i figurene å tyde på at det er en fordel å så furu under liknende forhold som i forsøkene.

På grunnlag av revisjonsresultatene fra 1939 vedrørende prosent flekker med planter, har en benyttet variansanalyse for en inngående

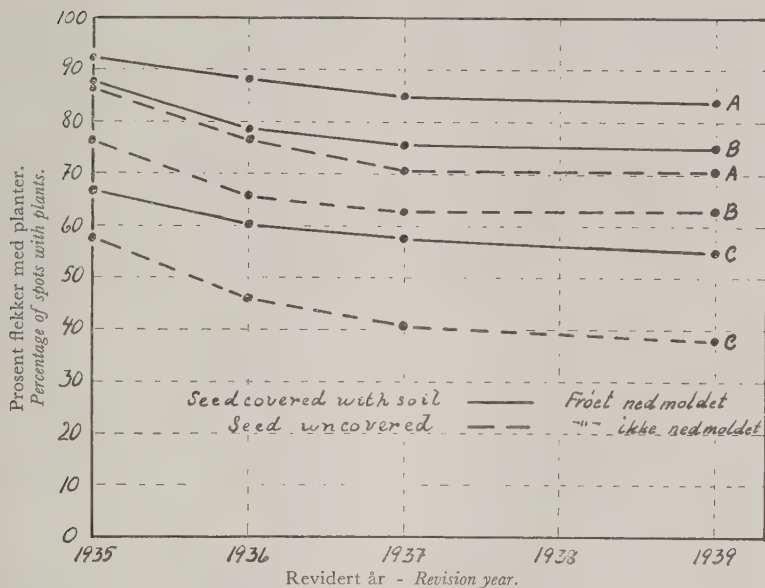


Fig. 2. Prosent flekker med furuplanter.
Percentage of spots with pine.

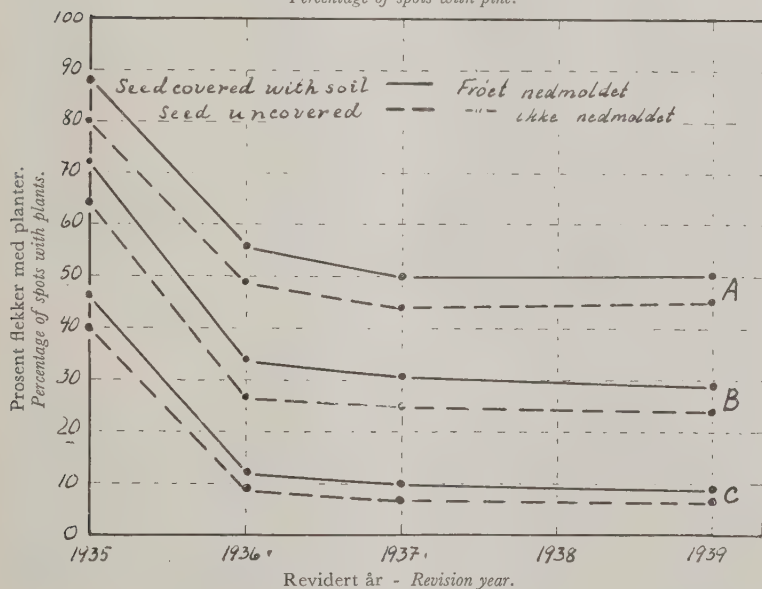


Fig. 3. Prosent flekker med granplanter.
Percentage of spots with spruce.

undersøkelse av forskjellen mellom såmetodene. Analysene er utført etter et split-plot arrangement hvor markberedningsmetodene er plassert i hovedrutene og nedmulding — ikke nedmulding av frøet i delrutene.

Disse analyser har gitt følgende resultater:

1. Både for gran og furu er det en fordel å nedmulde frøet, og forskjellen mellom nedmulding — ikke nedmulding er statistisk den samme for de anvendte markberedningsmetoder.

2. For gransåingen er det en sikker forskjell mellom de enkelte metoder i rekkefølgen A-B-C. Når det gjelder furuen derimot er metodene A og B bedre enn C.

En har også beregnet antall planter i middel pr. flekk, og som rimelig kan være funnet at denne størrelse stiger med antall planteførende flekker. Den beste metode A har for furuen gitt en korrelasjonskoeffisient $R = 0,68$, og midlere antall planter pr. flekk 5,5. For granen er tallene henholdsvis 0,58 og 2,1.

2. Usådde flekker.

På mark av bærlyngtypen kan en gjøre regning med en effektiv virkning av markberedning i ca. fem år, da flekkene stort sett etter denne tid vil være gjengrodd.

Tilførsel av spiredyktig frø i løpet av denne periode er selvsagt av stor betydning for et tilfredsstillende resultat. Granen hadde over hele Østlandet, særlig i høyereliggende strøk, et godt frøår i 1936. Furu, som har en jevnere tilgang på kongler enn granen, hadde i 1935 et rikt frøår i Østerdalen.

Revisjonen i 1939 viser imidlertid et dårlig resultat. Den beste metode A har henholdsvis for gran og furu bare gitt 11 og 4 prosent flekker med planter.

Markberedning uten såning er således en usikker kulturmetode i høyereliggende strøk under lignende forhold som i Evenstad skog.

VII. Sluttrevisjonen 1956.

A. Nullruteprosenten.

Revisjonen i 1956 tok i første rekke sikte på å undersøke forskjellen i plantetetthet og høyde mellom de anvendte kulturmetoder og naturlig foryngelse.

Gjenveksten viste seg å være en blanding av gran og furu og de markberedde flekker var helt igjengrodd. En valgte derfor å foreta planteopptellingen i sammenhengende kvadratiske ruter av en størrelse på $2\text{ m} \times 2\text{ m}$.

For felt 1-4 er beregnet 1,7 planter i middel pr. rute og 13 prosent furu av det registrerte antall planter. Tallene for felt 5-8 er henholdsvis 2,2 og 68.

Med hensyn til den prosentvise fordeling av antall gran og furu innen metodene er det for de enkelte felter ikke funnet noen forskjell av vesentlig betydning. Når det derfor gjelder å sammenligne kulturmetodene med naturlig foryngelse, kan en bruke nullruteprosenten til å karakterisere gjenvekstens tetthet. De beregnede tall er oppført i tabell 3.

For felt 1-4, hvor det er sådd gran, har en ikke funnet noen statistisk sikker forskjell mellom sådd og usådd.

Når det gjelder metodene derimot, er A og B på den ene side bedre enn C og D på den annen. Forskjellen er imidlertid ikke så stor at den

Tabell 3. Nullruteprosent. *Zero-square percentage.*

Felt Plot	A		B		C		D
	a	b	a	b	a	b	
1	27	32	33	40	50	42	43
2	15	22	12	12	17	27	27
3	27	50	50	62	52	60	51
4	17	27	20	30	45	27	45
Middel Mean	22	33	29	36	41	39	42
5	30	20	37	22	17	35	21
6		34		35		39	37
7		14		20		16	15
8		47		44		37	37
Middel Mean	30	29	37	30	17	32	27

har noen praktisk betydning, særlig når en tar i betraktning at nullrutene er noenlunde likt fordelt innen metodene.

Furusåningen på felt 5 har gitt et dårlig resultat, og dette skyldes angrep av snøskytte, og for felt 5-8 er det ingen forskjell mellom markberedning og urørt for naturlig foryngelse.

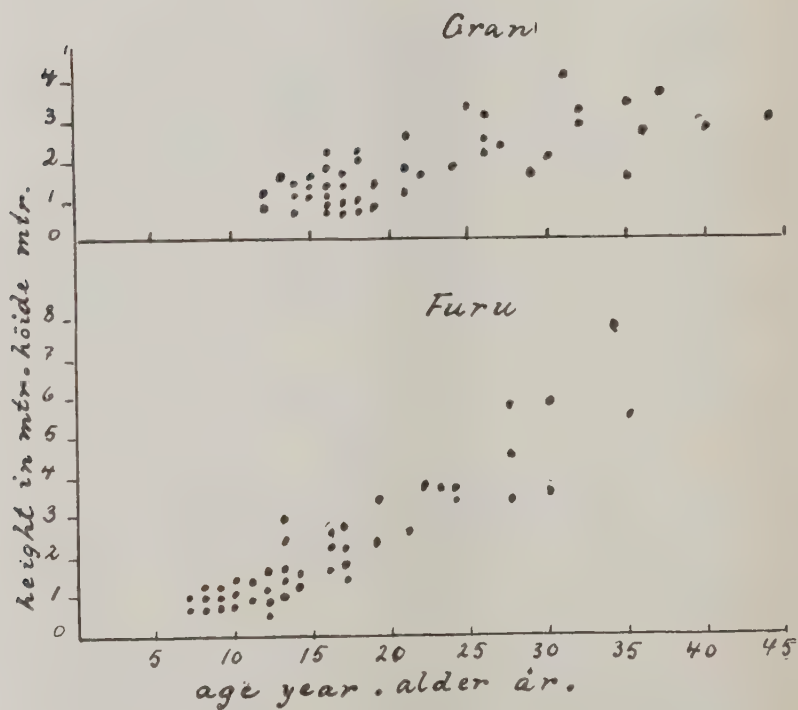
B. Plantenes høyde og alder.

Under markarbeidet ble høyden av den største gran- og furuplante i hver rute målt i dm.

Tabell 4. Middelhøyde i dm.

Meanheight in dm.

Felt Plot	Gran Spruce	Furu Pine
1	11,1	7,3
2	7,7	11,0
3	8,0	6,9
4	7,3	4,6
Middel Mean	8,5	7,5
5	12,8	9,2
6	10,3	9,9
7	10,3	17,1
8	12,0	11,6
Middel Mean	11,4	12,0

Fig. 4. Høyde i mtr. for gran og furu.
Height in mtr. for spruce and pine.

Det er ikke funnet noen forskjell i plantehøyde hverken mellom metodene eller treslagene. Tabell 4 viser middelhøyden for gran og furu på de forskjellige felter.

I forbindelse med høydemålingen ble det tatt prøver i stubbeskjær av ca. 100 trær for å bestemme alderen. Punktssvermene i fig. 4 tyder på at furuen stort sett har kommet inn etter granen og har hatt den beste vekst.

VIII. Konklusjon.

Planteprosenten i tabell 2 viser at spirebetingelsene i 1935 på feltene kan karakteriseres som gunstige, og de beste metodene A og B med nedmulding av frøet har for furuen fire år etter kultivering gitt ca. 80% flekker med planter (fig. 2).

Selvom forsøkene bare er utført i ett år og med såning av furu på ett felt, skulde det derfor ikke være noen fare for å undervurdere de anvendte kulturmetoder for gran og furu når det gjelder å sammenligne disse med naturlig foryngelse.

En slik sammenligning har for revisjonen i 1956 gitt som resultat at det ikke er påvist noen forskjell av betydning hverken i nullruteprosent eller plantehøide.

Tilslutt vil en peke på at planteavgangen for furusåingen etter revisjonen i 1939 i vesentlig grad skyldes angrep av sneskytte som særlig er utbredt i høiereliggende strøk. Under slike forhold i Østerdalen vil en få et like godt resultat ved å sette furuen i en glissen frørestilling som ved markberedning og såning.

IX. Summary.

Experiments on screefing and sowing with Norway spruce and Scots pine were started 1935 (middle June) in Evenstad state forest about 5 kilometres east of Evenstad railway station in Østerdalen (650-720 m above sea level).

The underlying rock on the eight sample plots consists mainly of sparagmite. The soil has a typical podzol profile and the thickness of A_1 layer is 2-8 cm and A_2 layer 10-20 cm.

The vegetation is a dry *Vaccinium* type.

The climatic data for the district where the experiments were carried out are given in table 1.

The task of the experiment was to compare screefing and sowing to natural regeneration.

Figure 1 shows the methods in a replication.

A. Hoeing and smouldering.

The humus is peeled off and the mineral soil, which is smouldered by the mattock to a depth of approx. 15 cm, uncovered.

B. Hoeing.

Like A without smouldering the soil.

C. «Scarring.»

The vegetation is removed and the humus in the spot mixed with mineral soil.

D. Not treated.

a = seeded,

b = not seeded.

c = the seed covered with soil,

d = the seed not covered with soil.

All screefing was carried out with an ordinary planting mattock and the spots were made about 10 square decimeters with a spacing of 1,25 m by 1,25 m. Seed trees were left standing all over the sample plot area. On four plots was sown spruce (germination 70%) and on one plot pine (germination 75%). 30 seeds were sown in each spot for spruce and pine. The remaining 3 plots were only screefed to get natural regeneration of pine in the spots.

Results:

The plant percentage of number seed sown (table 2) shows that the conditions of germination were satisfactory.

Percentage of spots with plants of pine and spruce are given in figure 2 and 3. Method A has given the best result, and it is an advantage to cover the seed with soil.

These results show that even if the experiments have been carried out for one year only and with the sowing of pine on one plot, there should be no reason for under-estimating the methods of cultivation for spruce and pine in comparison with not treated (D).

By 1956 the regeneration on the plots consisted of a mixture of spruce and pine. The plants were counted on 2 m by 2 m squares and the highest spruce and pine on each square were measured. (table 4) The age of approximately 100 trees was estimated in stump height. Figure 4 shows that the pine has had the best growth.

With regard to the mixture no appreciable difference has been found within the methods on each plot. The zero square-percentage can therefore be used for estimating the density of the regeneration.

There is no difference of practical importance between treated and untreated areas neither in zero-square percentage (table 3) nor in height of plants.

The rather bad result of the sowing of pine is due to the Phacidium-blight (*Phacidium infestans*) which is extensive in the higher regions.

Litteratur.

- GOULDEN, C. H. 1939: Methods of Statistical Analysis.
MORK, E. 1948: Forsøk med markberedning og såing i Ljørdalen statsskog. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. B. X.
OPSAHL, W. 1952: Om sambandet mellom sommertemperatur og frømodning hos gran. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. B. XI.

Trykt hos J. Chr. Gundersen
Oslo - 1957